

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			I DE 205

INDICE GENERAL

1. SERVICIOS PRELIMINARES.....	1
1.1 ALCANCE	1
1.2 SEÑALES Y PROTECCIONES	1
1.2.1 Generalidades.....	1
1.2.2 Señales de Tránsito.....	2
1.2.3 Pasos Temporales Peatonales y para Vehículos	2
1.2.4 Tabiques.....	3
1.2.5 Barreras de Cinta Plástica Reflectiva	3
1.2.6 Rejas Portátiles Metálicas	3
1.2.7 Vallas de Identificación.....	3
1.3 REPLANTEO DE LA OBRA	4
1.4 INVESTIGACION DE INTERFERENCIAS.....	6
1.5 SONDEOS EXPLORATORIOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO	6
1.6 MEDIDA Y PAGO	7
1.6.1 Generalidades.....	7
1.6.2 Medida.....	8
1.6.3 Pago.....	9
1.6.4 Ítems de pago.....	9
2. IMPACTO RURAL	10
2.1 ALCANCE	10
2.2 DISPOSICIONES GENERALES	10
2.3 DETERMINACIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA.....	10
2.3.1 Registro Fotográfico y filmico en medio magnético	11
2.3.2 Identificación de otros trabajos en la Zona	11
2.4 MANEJO DE LA OBRA	12
2.4.1 Programas detallados de Trabajo.....	12
2.4.2 Longitud controlada del área de los trabajos	12
2.4.3 Manejo de los Materiales Producto de la Excavación	12
2.4.4 Exigencia de los Sistemas de Entibación y Protección de las Superficies Excavadas	12
2.4.5 Almacenamiento de los tubos y accesorios dentro del área de los Trabajos.....	13
2.4.6 Control a la Contaminación Causada por la Maquinaria de Construcción	13
2.4.7 Energía Eléctrica e Iluminación.....	13
2.4.8 Seguridad Social del Personal.....	14
2.5 PROTECCIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS SITIOS DE TRABAJO	14
2.5.1 Adecuación de las Áreas de Instalaciones Provisionales	14
2.5.2 Demoliciones y Reconstrucciones	15
2.5.3 Empradización	15
2.5.4 Siembra de árboles (Reforestación).....	16
2.6 SISTEMAS DE INFORMACION Y COMUNICACION SOCIAL.....	17
2.7.1 Generalidades.....	17
2.7.2 Medida y Pago.....	18

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			II DE 205

2.7.3	Ítems de Pago	19
3.	EXCAVACIONES.....	20
3.1	ALCANCE	20
3.2	GENERALIDADES	20
3.3	LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO.....	21
3.4	DESMONTE Y LIMPIEZA	21
3.5	DESCAPOTE	22
3.6	LÍMITES DE EXCAVACIÓN	22
3.7	MÉTODOS DE EXCAVACIÓN	23
3.7.1	Generalidades.....	23
3.7.2	Uso de Explosivos.....	23
3.8	CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS	24
3.9	EXCAVACION DE ZANJAS	25
3.9.1	Generalidades.....	25
3.9.2	Nivelación del Fondo de la Zanja	25
3.10	MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN	26
3.11	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS MENORES	26
3.12	EXCAVACIONES MISCELÁNEAS.....	27
3.13	PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS	27
3.14	DEMOLICIONES	27
3.15	REMOCIÓN DE DERRUMBES.....	28
3.16	ASPECTOS AMBIENTALES	28
3.17	REMOCIÓN DE MATERIALES INESTABLES POR FUERA DE LOS LÍMITES DE EXCAVACIÓN	31
3.18	MEDIDA Y PAGO	31
3.19.1	Generalidades	31
3.19.2	Requisitos para Medida y Pago de Excavación	32
3.19.3	Medida	33
3.19.4	Pago	34
3.19.5	Ítems de Pago.....	34
4.	RELLENOS	35
4.1	ALCANCE	35
4.2	GENERALIDADES	35
4.4	TIPOS DE RELLENO	36
4.4.1	Relleno Tipo 1	36
4.4.2	Relleno Tipo 2	37
4.4.3	Relleno Tipo 3	38
4.4.4	Relleno Tipo 4	38
4.4.5	Relleno Tipo 5	39
4.4.6	Relleno Tipo 6	39
4.4.7	Relleno Tipo 7	39
4.4.8	Relenos en Concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería.....	40
4.5	ZONIFICACION DE LA ZANJA	40
4.6	EQUIPO DE COMPACTACIÓN.....	40
4.7	CONTROL DE COMPACTACIÓN.....	41
4.8.1	Generalidades.....	41
4.8.2	Requisitos para Medida y Pago	42

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small>	Página
			III DE 205

4.8.3	Medida.....	43
4.8.4	Pago.....	43
4.8.5	Ítems de Pago.....	43
5.	RETIRO DE SOBANTES.....	44
5.1	ALCANCE.....	44
5.2	GENERALIDADES.....	44
5.4	PAGO.....	45
5.5	ÍTEMES DE PAGO.....	45
6.	CONCRETOS.....	46
6.1	ALCANCE.....	46
6.2	GENERALIDADES.....	46
6.2.1	Concreto de Centrales de Mezclas.....	46
6.2.2	Códigos.....	46
6.2.3	Diseño de las Mezclas de Concreto.....	47
6.2.4	Ensayos de Resistencia del Concreto.....	47
6.2.5	Proporciones de las Mezclas de Concreto.....	49
6.3.1	Generalidades.....	51
6.3.2	Cemento Pórtland.....	51
6.3.4	Agregados.....	51
6.4	DOSIFICACION.....	53
6.5	MEZCLA.....	54
6.5.1	Mezcladoras.....	54
6.5.2	Muestreo y Ensayos.....	55
6.5.3	Operación de Mezclado.....	55
6.6	FORMALETAS.....	56
6.7	JUNTAS EN EL CONCRETO.....	58
6.7.1	Generalidades.....	58
6.7.2	Juntas de Construcción.....	59
6.7.3	JUNTAS DE DILATACIÓN.....	60
6.8	PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN.....	60
6.9	TRANSPORTE.....	61
6.10	COLOCACIÓN.....	61
6.10.1	Generalidades.....	61
6.10.2	Consolidación del Concreto.....	62
6.11	REMOCIÓN DE ENCOFRADOS.....	63
6.12	CURADO DEL CONCRETO.....	64
6.12.1	Generalidades.....	64
6.12.2	Curado con Agua.....	64
6.12.3	Curado con Membrana.....	64
6.13	TOLERANCIAS.....	65
6.13.1	Tolerancias Generales.....	65
6.14	ACABADOS.....	66
6.14.1	Generalidades.....	66
6.14.2	Acabados de Superficies Encofradas.....	66
6.14.3	Acabados de Superficies no Encofradas.....	67
6.15	REPARACIÓN DEL CONCRETO DETERIORADO O.....	68

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			IV DE 205

DEFECTUOSO.....	68
6.15.1 Generalidades.....	68
6.15.2 Materiales para la Reparación del Concreto	68
6.17.1 Generalidades.....	69
6.17.2 Resistencia del Concreto.....	69
6.17.3 Ensayos.....	69
6.17.4 Juntas	69
6.17.5 Refuerzos.....	69
FIGURA NO. 1: CANASTILLA DE SOPORTE DE REFUERZO TRANSVERSAL	70
6.18 SELLOS PARA JUNTAS	70
6.18.1 Alcance	70
6.18.2 Sellos de Polivinilo	70
6.18.3 Instalación de Sellos de Polivinilo	71
6.18.4 Sellador Elástico e Imprimante para las Juntas de Concreto	71
6.21 MEDIDA Y PAGO	72
6.21.1 Generalidades.....	72
6.21.2 Requisitos para Medida y Pago.....	73
6.21.3 Medida	73
6.21.4 Pago.....	74
6.21.5 Incumplimiento de las Especificaciones.....	74
6.21.6 Ítems de Pago.....	75
7. ACERO DE REFUERZO	76
7.1 ALCANCE	76
7.2 MATERIALES	76
7.2.1 Varillas Corrugadas.....	76
7.2.2 Varillas Lisas	76
7.2.3 Malla Electrosoldada.....	76
7.3 ENSAYOS	76
7.4 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO	77
7.5 DESPIECES	77
7.6 DOBLADO	77
7.7 COLOCACIÓN.....	78
7.8 TRASLAPOS Y UNIONES	78
7.9 MEDIDA Y PAGO	79
7.9.1 Generalidades.....	79
7.9.2 Medida.....	80
7.9.3 Pago.....	80
7.9.4 Ítems de pago	80
8. ENTIBADOS.....	81
8.1 ALCANCE	81
8.2 GENERALIDADES	81
8.3 ENTIBADO CONVENCIONAL	82
8.3.1 ENTIBADO TIPO 1 - Apuntalamiento en Madera	82
8.3.2 ENTIBADO TIPO 1A - Entibado Discontinuo en Madera.....	82
8.3.3 ENTIBADO TIPO 2 - Entibado Continuo en Madera	82
8.3.4 ENTIBADO TIPO 3 - Entibado Metálico Madera.....	82

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			V DE 205

8.4	ENTIBADO ALTERNATIVO	83
8.4.1	<i>Generalidades</i>	83
8.4.2	<i>ENTIBADO TIPO 1A (Alternativo)</i>	83
8.4.3	<i>ENTIBADO TIPO 2 (Alternativo)</i>	84
8.5	RETIRO DE ENTIBADOS	84
8.7.1	<i>Generalidades</i>	85
8.7.2	<i>Medida</i>	86
8.7.3	<i>Pago</i>	86
8.7.4	<i>Ítems de Pago</i>	86
9.	PAVIMENTOS	87
9.1	ALCANCE	87
9.2	GENERALIDADES	87
9.3	PAVIMENTOS (DEPENDEN DE LA CASETA DE INTERCONEXIÓN)	87
9.3.1	<i>Pavimento Rígido en Concreto de Cemento Portland</i>	87
9.4	ANDENES	87
9.5	SARDINELES	88
9.7	MEDIDA Y PAGO	88
9.7.1	<i>Generalidades</i>	88
9.7.2	<i>Medida</i>	89
9.7.3	<i>Pago</i>	89
9.7.4	<i>Ítems de Pago</i>	89
10.	ACABADOS ARQUITECTONICOS	90
10.1	ALCANCE	90
10.2	MAMPOSTERIA	90
10.3	PISOS	91
10.4	CARPINTERÍA METÁLICA	91
10.4.1	<i>Puertas y Ventanas en Lámina Metálica</i>	91
10.4.2	<i>Cerraduras, Bisagras y Herrajes</i>	92
10.4.3	<i>Vidrios</i>	92
10.5	PINTURA PARA ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS	92
10.6	CUBIERTAS EN FIBRO CEMENTO	92
10.7	CANALES Y BAJANTES	93
10.8	ELEMENTOS METÁLICOS	93
10.8.1	<i>Generalidades</i>	93
10.8.2	<i>Rejas</i>	93
10.8.3	<i>Rejillas para Sumidero</i>	94
10.8.4	<i>Perfiles de Acero</i>	94
10.8.5	<i>Escaleras de Mico</i>	94
10.8.6	<i>Baranda</i>	94
10.8.7	<i>Soportes Metálicos</i>	95
10.8.8	<i>Pernos de Anclaje</i>	95
10.8.9	<i>Elementos Metálicos para Ventilación de Cajas</i>	95
10.10	TUBERÍA PARA DRENAJE AGUAS LLUVIAS	95
10.11	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO Y TOMAS	95
10.12	MEDIDA Y PAGO	95
10.12.1	<i>Generalidades</i>	95

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			VI DE 205

10.12.2	Medida y pago.....	96
11.	CONTROL DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCION.....	98
11.1	ALCANCE	98
11.2	GENERALIDADES	98
11.3	DRENAJE CON BOMBAS	99
11.6	MEDIDA Y PAGO	101
12.	SOLDADURA.....	103
12.1	ALCANCE	103
12.2	GENERALIDADES	103
12.3	PROCEDIMIENTO PARA SOLDADURA	103
12.3.1	Calificación de Soldadores.....	103
12.3.2	Electrodos y Equipos de Soldadura.....	104
12.3.3	Informes	105
12.4	INSPECCION DE LAS SOLDADURAS	105
12.4.1	Ajustes Previos.....	106
12.4.2	Exigencias Mínimas	106
12.8	PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS A LAS SOLDADURAS	108
12.8.1	Generalidades y Precauciones.....	108
12.8.2	Inspección por Ultrasonido.....	108
12.8.3	Inspección por Partícula Magnética.....	109
12.8.4	Otras pruebas con ensayos no destructivos	110
12.9	REVESTIMIENTO DE LAS UNIONES SOLDADAS	111
12.10	MEDIDA Y PAGO.....	111
12.10.1	Generalidades	111
12.10.2	Requisitos para Medida y Pago.....	112
12.10.3	Medida	112
12.10.4	Pago	113
12.10.5	Ítems de Pago.....	113
13.	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, SISTEMAS PARA VÁLVULAS, VENTOSAS, PURGAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS,	114
13.1	ALCANCE	114
13.2	GENERALIDADES	114
13.7	MANEJO DE LAS VÁLVULAS, EQUIPOS Y ELEMENTOS.....	116
13.9	INSTALACION DE SISTEMA PARA VALVULA MARIPOSA CON PASO DIRECTO	119
13.10	INSTALACION DE SISTEMAS PARA VENTOSA.....	120
13.11	INSTALACION DE SISTEMAS PARA PURGA	120
13.12	INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS	121
13.12.1	Generalidades	121
13.12.2	Instalación de Codos, yeas, tees, salidas, ampliaciones y reducciones	121
13.12.3	Instalación de Accesorios	121
13.15	SOLDADURA DE CAMPO, ESPÁRRAGOS TORNILLOS Y TUBERIA, NIPLS Y ACCESORIOS DE ACERO DE MENOR DIAMETRO	123
13.15.1	Soldadura de Campo	123
13.15.2	Espárragos y Tornillos	123
13.15.3	Tubería, Niples y Accesorios de Acero de Menor Diámetro.....	124

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			VII DE 205

13.19	MEDIDA Y PAGO.....	126
13.19.1	Generalidades	126
13.19.2	Requisitos para la Medida y Pago	127
13.19.3	Medida	127
13.19.4	Pago	128
13.19.5	Items de Pago.....	129
14.	PRUEBAS HIDROSTÁTICAS Y LIMPIEZA DE TUBERIAS	130
14.1	ALCANCE.....	130
14.2	GENERALIDADES.....	130
14.3	PROCEDIMIENTO Y DURACIÓN DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA	131
14.4	REPARACION DE ESCAPES, DAÑOS Y DEFECTOS DE INSTALACION DE LA TUBERIA, VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS	131
14.5	LIMPIEZA DE TUBERIAS	132
14.5.1	Nueva Tubería	132
14.6	MEDIDA Y PAGO	132
15.	CAJAS Y ANCLAJES	133
15.1	ALCANCE.....	133
15.2	GENERALIDADES.....	133
15.3	CAJAS EN CONCRETO.....	134
15.4	CAJAS EN MAMPOSTERÍA.....	134
15.5	ANCLAJES Y SOPORTES	135
15.6	MEDIDA Y PAGO	135
15.6.1	Generalidades.....	135
15.6.2	Medida	136
15.6.3	Pago.....	136
15.6.4	Ítems de Pago.....	136
16.	INTERCONEXIONES	137
16.1	ALCANCE	137
16.2	SUMINISTRO PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS.....	137
16.3	INTERCONEXIÓN	137
16.4	LIMPIEZA DE LAS TUBERÍAS DE LA CONDUCCIÓN.....	138
16.5	PRUEBA HIDROSTÁTICA	139
16.6	MEDIDA Y PAGO	139
16.6.1	Generalidades	139
16.6.2	Medida y Pago.....	140
16.6.3	Ítems de Pago.....	140
17.	CERRAMIENTOS	141
17.1	ALCANCE	141
17.2	CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA Y MURO EN LADRILLO.....	141
17.3	MEDIDA Y PAGO	142
18.	SUBDRENAJES Y DESAGUES	144
18.1	ALCANCE.....	144
18.2	MATERIALES	144

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			VIII DE 205

18.2.1	Material de Filtro	144
18.2.2	Tuberías	145
18.2.3	Geotextiles	145
18.3	CONSTRUCCIÓN	146
18.3.1	Subdrenajes	146
18.3.2	Instalación de Tubería de Alcantarillado	146
18.3.3	Pozos de Inspección	147
18.3.4	Cunetas	148
18.4	MEDIDA Y PAGO	149
18.4.1	Generalidades	149
18.4.2	Requisitos para medida y pago	150
18.4.3	Medida	150
18.4.4	Pago	151
18.5	ÍTEMS DE PAGO	151
19.	PROTECCION DE TALUDES Y SUPERFICIES EXCAVADAS	152
19.1	ALCANCE	152
19.2	MATERIALES	152
19.2.1	Cespedones de Grama	152
19.2.2	Mampostería de Piedra Pegada	152
19.2.3	Mortero para cortes	153
19.2.4	Gaviones	153
19.3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN	153
19.3.1	Empradización	153
19.3.2	Mampostería de Piedra Pegada	154
19.3.3	Protección con Mortero para Cortes Verticales	154
19.3.4	Muros de Contención con Gaviones	154
19.3.5	Enrocado	155
19.4	MEDIDA Y PAGO	155
19.4.1	Generalidades	155
19.4.2	Medida	156
19.4.3	Pago	157
19.4.4	Ítems de Pago	157
20.	SUMINISTRO DE TUBERIAS, VÁLVULAS, SISTEMA PARA VALVULAS, VENTOSAS, PURGAS, PIEZAS ESPECIALES, ACCESORIOS	158
20.1	ALCANCE	158
20.3	NORMAS	159
20.4	PLANOS E INFORMACIÓN TÉCNICA	160
20.4.1	GENERALIDADES Y ALCANCE DEL SUMINISTRO DE PLANOS E INFORMACIÓN TÉCNICA	160
20.4.2	REQUISITOS DE PRESENTACIÓN	160
20.4.2.1	Dimensiones	160
20.4.2.2	Idioma	160
20.4.2.3	Requisitos básicos de los Planos	160
20.4.3	PLANOS QUE DEBERÁ SUMINISTRAR EL CONTRATISTA	161
20.4.4	INFORMES DE PRUEBAS	162
20.4.5	LISTA DE PLANOS	162
20.4.6	ENVÍO DE PLANOS PARA APROBACIÓN	162

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			IX DE 205

20.4.7	PLANOS DE LICITACIÓN Y PLANOS DE FABRICACIÓN	163
20.5	CALIDAD DEL SUMINISTRO	164
20.5.1	GENERALIDADES	164
20.5.2	FABRICACIÓN	165
20.6	ALCANCE DEL SUMINISTRO Y ESPECIFICACIONES DE LAS TUBERIAS, VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS.	165
20.6.1	NORMAS Y MATERIALES.....	166
20.6.1.1	<i>Fabricación de la Tubería</i>	166
20.6.1.2	<i>Fabricación de Piezas Especiales</i>	169
20.6.1.3	<i>Propiedades Físicas y Químicas de los Materiales</i>	170
20.6.1.4	<i>Calificación de Soldadores y Procedimientos de Soldadura</i>	170
20.6.1.5	<i>Soldadura de Producción</i>	170
20.6.1.6	<i>Protección Interior y Exterior</i>	171
20.6.2	DISEÑO DE LA TUBERÍA	172
20.6.2.1	<i>Alineamiento de la Tubería</i>	172
20.6.2.2	<i>Diámetro Nominal</i>	173
20.6.2.3	<i>Presiones</i>	173
20.6.3	TIPOS DE JUNTAS Y LONGITUD DE LOS TUBOS	173
20.6.4	TOLERANCIAS.....	175
20.6.5	PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS	175
20.6.5.1	<i>Piezas Especiales</i>	175
20.6.5.2	<i>Accesorios</i>	175
20.6.6	VÁLVULAS	176
20.6.6.1	<i>Válvulas de Compuerta</i>	176
20.6.6.2	<i>Válvulas de Admisión y Purga de Aire (Ventosas)</i>	177
20.6.7	PLATINAS DE ORIFICIOS.....	177
20.6.8	ELEMENTOS PARA VENTEO DURANTE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA	178
20.6.9	ACCESORIOS PARA PRUEBA HIDROSTÁTICA DE INSTALACIÓN	178
20.7	INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA Y EN CAMPO	178
20.7.1	<i>Tuberías y piezas especiales de acero</i>	179
20.7.2	<i>Tubería y piezas especiales de concreto (Tuberías tipo CCP)</i>	180
20.7.3	<i>Tubería y piezas especiales en fundición de hierro dúctil</i>	181
20.7.4	<i>Tubería y piezas especiales en poli-cloruro de vinilo (PVC)</i>	182
20.7.5	<i>Tubería y piezas especiales en polietileno de alta densidad (PEAD)</i>	182
20.7.6	<i>Pruebas de Válvulas</i>	183
20.7.7	<i>Informes sobre Análisis y Pruebas de los Materiales</i>	183
20.8	EMPAQUE Y PROTECCIÓN.....	184
20.9	TRANSPORTE, MANEJO Y ALMACENAMIENTO	185
20.10	PINTURA PARA VALVULAS.....	186
20.10.1	<i>Preparación de la Superficie</i>	186
20.10.2	<i>Esquema de Pintura para Protección Definitiva</i>	186
20.11	MEDIDA Y PAGO.....	187
20.11.1	<i>Generalidades</i>	187
20.11.2	<i>Requisitos para la Medida y Pago</i>	187
20.11.3	<i>Medida</i>	188
20.11.4	<i>Pago</i>	189
20.11.5	<i>Ítems de Pago</i>	189

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			X DE 205

21. REQUISITOS ESPECIALES PARA VALVULAS DE ALTA PRESION (PRESIONES MAYORES A 500 PS.I.) 190

- 21.1 PINTURA DE BOMBAS Y MOTORES..... 190
- 21.1.1 NORMAS 190
- 21.2 VALVULAS SOSTENEDORAS DE PRESION 191
- 21.3 VALVULAS DE COMPUERTA..... 192
- 21.4 VALVULAS DE CHEQUE 192
- 21.5 VALVULAS DE ADMISION Y PURGA DE AIRE (VENTOSAS) 193
- 21.6 INSTALACION 193
- 21.7 PROTECCION DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE ACERO CONTRA LA CORROSION 195

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			1 DE 205

1. SERVICIOS PRELIMINARES

1.1 ALCANCE

Este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos para la ejecución de los servicios preliminares y establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye entre otros los siguientes:

- a) Señales y protecciones que comprenden las señales y barricadas de tránsito, construcción de pasos temporales para peatones y para vehículos, tabiques, rejas portátiles, vallas de identificación y demás obras para la señalización, protección y seguridad requeridas para la ejecución de la obra.
- b) Replanteo de la obra.
- c) Investigación de las interferencias existentes.
- d) Sondeos exploratorios y ensayos de laboratorio.

1.2 SEÑALES Y PROTECCIONES

1.2.1 Generalidades

Para que no se presenten perturbaciones de tránsito e incomodidades la comunidad el Contratista deberá preparar programas detallados previamente aprobados por la Interventoría de la circulación de vehículos en la zona de influencia de las obras, la disposición en los sitios de trabajo de los materiales a colocar o instalar, los desvíos por cierres de vías, etc.

Para este fin, el Contratista deberá suministrar, instalar y mantener en buen estado la cantidad de señales y protecciones que a juicio de la Interventoría sean requeridas por la obra, en los sitios indicados por la misma y de acuerdo con lo estipulado en este capítulo.

Para las señales y protecciones, el Contratista deberá seguir las normas contenidas en el "**Manual Sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras**", del MOPT del 2004 04. Estas señales y protecciones deberán estar perfectamente iluminadas en la noche.

El Contratista deberá construir los pasos temporales para peatones, vehículos y desvíos provisionales, de tal forma que éstos sean amplios y lo suficientemente seguros para evitar accidentes.

El Contratista deberá conservar permanentemente, mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales, que no sea necesario desplazar de las áreas de trabajo.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			2 DE 205

El Contratista tomará durante el tiempo de ejecución de los trabajos, todas las medidas pertinentes para conservar y evitar daños a las zonas aledañas a las de trabajo y reparará los que se deterioren a causa de los trabajos. La Interventoría, exigirá al Contratista el pago de las indemnizaciones a que hubiere lugar por concepto de reconstrucción o reposición de obras y elementos afectados o dañados por razones imputables al Contratista y en caso de no pago, descontará al Contratista dichos valores a la liquidación del contrato.

1.2.2 Señales de Tránsito

El Contratista deberá colocar las señales de tránsito que la Interventoría considere necesarias. En general deberá seguir las normas estipuladas en el Manual del MOPT, para las señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, tales como barricadas, canecas, conos de guía y delineadores luminosos de luz fija o intermitente. En los planos de detalles se muestran las dimensiones y características de los diferentes tipos de señalizaciones.

- **Barricadas:** Las barricadas de tipo fijo o móvil estarán formadas por bandas o listones horizontales de longitud no superior a 3.0 m. y ancho de 0.20 m. separadas por espacios iguales a sus anchos. La altura de cada barricada debe tener un mínimo de 1.50 m. Las bandas horizontales se pintarán con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas que formen un ángulo de 45 grados con la vertical.
- **Canecas:** En sitios donde la construcción de barricadas no es factible, se podrá utilizar canecas pintadas con franjas alternadas reflectivas negras y anaranjadas de 0.10 m de ancho cada una. La altura de las canecas no será inferior a 0.80 m.
- **Conos:** Los conos de delineación serán de color rojo o anaranjado y de la forma y dimensiones estipuladas por el MOPT.
- **Delineadores Luminosos:** Este tipo de señales se utilizará para guiar el tránsito nocturno por una trayectoria segura en tramos de carreteras sometidas al proceso de construcción o reconstrucción de obras cuando se presenten riesgos temporales.

Se utilizarán señales luminosas intermitentes, que demarquen la calzada de tránsito, por medio de focos luminosos de mínimo 40 W de potencia, conectados en paralelo y distanciados cada 5 m, con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva. La unidad de delineador será un conjunto de cinco focos. No se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentadas con kerosene. La energía eléctrica será suministrada por el Contratista y su costo no tendrá medida ni pago por separado.

1.2.3 Pasos Temporales Peatonales y para Vehículos

El Contratista deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre paso de peatones durante el día y la noche, en los puntos de trabajo y otros sitios indicados por la interventoría. Estarán conformados por tableros metálicos o de madera

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			3 DE 205

que incluyan barandas laterales de protección y los anclajes o elementos de fijación respectivas.

Todos los costos que impliquen la construcción, instalación y/o mantenimiento de estos pasos temporales y demás trabajos relacionados, serán por cuenta del Contratista y no tendrán ítem de pago por separado.

1.2.4 Tabiques

Cuando la Interventoría lo requiera y con el fin de cercar el perímetro de todas las obras e impedir el paso de tierra o residuos a las zonas adyacentes a las de trabajo, el Contratista deberá construir e instalar en forma continua tabiques de madera de las dimensiones y formas que determine la Interventoría.

Los tabiques estarán apoyados directamente sobre el suelo y todos sus elementos deberán estar pintados externamente de blanco y su mantenimiento será permanente para garantizar su limpieza y visibilidad. Además deberán estar iluminados durante la noche con delineadores luminosos.

1.2.5 Barreras de Cinta Plástica Reflectiva

Con el fin de aislar las zonas de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre cuatro (4), de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.65 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en párales de varilla de Ø 3/8" embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique los planos. El Contratista deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cinta dañada, deteriorada y/o faltante y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad

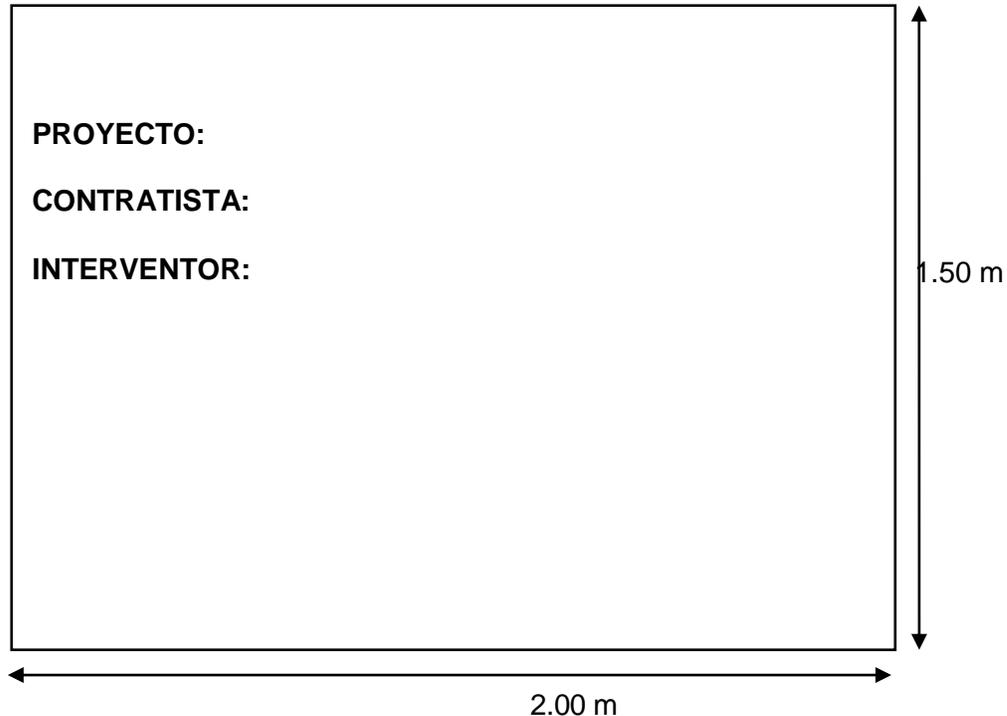
1.2.6 Rejas Portátiles Metálicas

Las rejas portátiles se utilizarán en las obras pequeñas y de rápida ejecución y cuando los trabajos se realicen en pozos, cajas, andenes, etc. Las rejas se colocarán alrededor de toda el área de trabajo para proteger a los peatones y a los trabajadores. Durante las horas nocturnas tendrán dispositivos con luz intermitente. El Contratista deberá construirlas e instalarlas en las dimensiones y formas que indique la Interventoría.

1.2.7 Vallas de Identificación

Al comienzo de la obra y a medida que avance la misma, el Contratista deberá suministrar e instalar vallas de identificación de acuerdo con los detalles mostrados a continuación:

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			4 DE 205



Los modelos y detalles de las vallas deberán seguir las especificaciones dadas a continuación:

1. Las vallas deberán ser fabricadas en lámina de acero No.18, marco en ángulo 1 ½ x 3/16", con pintura antioxidante, fijadas en una estructura metálica suficientemente resistente para soportar la acción de los vientos. Las pinturas utilizadas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.
2. De acuerdo con las características de la obra se utilizarán vallas de identificación de las dimensiones y con el contenido indicado por la Interventoría.

1.3 REPLANTEO DE LA OBRA

La Interventoría suministrará al Contratista los planos de construcción, las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un acta firmada por el Contratista y la Interventoría, una vez hayan sido analizadas y verificadas satisfactoriamente por el Contratista, quien inmediatamente procederá a realizar el replanteo de la obra. La conservación de las referencias básicas será por cuenta del Contratista y se requiere la aprobación escrita de la Interventoría para removerlas, sustituir las o modificarlas. El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño y de la exacta reinstalación de dichas referencias.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			5 DE 205

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios serán hechos por el Contratista inmediatamente después de la entrega de los planos y referencias por parte de la Interventoría, de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a la revisión de la Interventoría, pero tal revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles.

Las observaciones y los cálculos adelantados por el Contratista se registrarán en carteras adecuadas y/o formatos, de las cuales dos (2) copias deberán ser enviadas a la Interventoría cuando ésta lo solicite, junto con dos (2) copias y un transparente reproducible de los planos, secciones y cuadros explicativos.

Toda la información recopilada por el Contratista durante el replanteo de la obra relacionada con la localización precisa de las interferencias, el perfil final de la línea, su localización planimétrica, secciones y cuadros explicativos, será grabada en un medio magnético (CD) y en un formato legible para el programa AutoCAD y enviada junto con las carteras, formatos y transparentes reproducibles a la Interventoría, cuando ésta lo solicite; sin embargo toda la información deberá ser entregada al final del Contrato y será requisito indispensable para el pago de la última cuenta.

El Contratista mantendrá en su organización el personal técnico necesario para la localización, replanteo y referenciación de las obras.

El Contratista hará la localización de los ejes de las tuberías, de los pozos y las demás estructuras de acuerdo con los planos para construcción y datos adicionales que suministre la Interventoría. Los detalles de instalaciones existentes mostrados en los planos relativos a localización, dimensiones y características de las estructuras y conductos, no pretenden ser exactos sino informativos para el Contratista; la Interventoría no garantiza la exactitud de estos datos ni asume responsabilidad alguna por las conclusiones que con base en dichos datos haga el Contratista.

Para la instalación de la tubería a partir de la poligonal correspondiente a su eje, se deberán marcar los dos bordes de las zanjas a ser abiertas. Las cotas de fondo y alineamientos de las zanjas deberán ser verificados cada 20 metros o menos, según lo indique la Interventoría, antes de la colocación de la tubería para que corresponda con las cotas del proyecto.

La cota del lomo (cota clave) de la tubería deberá ser verificada apenas se ejecute la instalación y también antes del relleno de las zanjas para corrección del nivel.

El Contratista deberá colocar referencias de nivel en los sitios indicados por la Interventoría. Los mojones serán de concreto Clase C de 0.20 m x 0.20 m x 0.60 m, con placa de bronce, fundidos en el sitio y tendrán como identificación un número.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			6 DE 205

1.4 INVESTIGACION DE INTERFERENCIAS

El Contratista deberá investigar las interferencias existentes en el sitio de trabajo para evitar daños en la zona de excavación o en el área próxima a la misma. Para ello ejecutará apiques y/o trincheras, los cuales deberán ser nuevamente rellenados para evitar accidentes y problemas con la comunidad, e inclusive pavimentados si están localizados en vía pública.

Igualmente, es obligación del Contratista la ejecución de los levantamientos planimétricos y altimétricos detallados, tendientes a ubicar tales interferencias, así como la ubicación de señales indicativas de las mismas, como pintura en el piso, avisos, etc., para prevenir daños en estructuras que estén en la zona de excavación o en el área próxima a la misma.

Si existen servicios públicos ubicados en los límites de las áreas de las zanjas, quedará bajo la responsabilidad del Contratista la no interrupción de aquellos servicios hasta que las respectivas relocalizaciones sean autorizadas.

El Contratista deberá adelantar las relocalizaciones de las instalaciones que interfieran con los trabajos que va a ejecutar, en un todo de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones y con las indicaciones de las compañías de servicios públicos cuyas instalaciones necesitan ser relocalizadas. Las relocalizaciones deberán ser programadas por el Contratista con la debida anticipación y de acuerdo con la Interventoría, propietarios y/o demás compañías de servicios públicos cuyas instalaciones necesiten ser relocalizadas.

Los daños que sean ocasionados a las instalaciones existentes durante la relocalización por razones imputables al Contratista, serán reparados por su cuenta. El Contratista deberá obtener todas las informaciones relacionadas con las instalaciones a ser relocalizadas y deberá elaborar los planos con base en las investigaciones obtenidas en el programa de apiques y trincheras.

Cuando se presenten interferencias en la zona excavada o adelante del frente de trabajo o en cualquier otro sitio, con obstáculos cuya remoción y construcción sea de ejecución prolongada, la Interventoría podrá determinar la continuación de la obra en otro sector, mientras se resuelven los problemas en la zona referida, para que los plazos y precios del contrato sean respetados.

1.5 SONDEOS EXPLORATORIOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO

El Contratista deberá ejecutar sondeos exploratorios, complementados con los Estudios de Suelos que ordene la Interventoría, cuando a criterio de ésta, el fondo de las excavaciones presente suelos de baja capacidad de soporte o cuando las condiciones locales del suelo exijan investigaciones adicionales a las ejecutadas por la Interventoría, adelante del frente de trabajo o en cualquier otro sitio indicado por la misma.

Para los sondeos se utilizarán barrenos manuales, sistema de percusión y lavado con recuperación de muestras inalteradas en tubos Shelby de 2" de diámetro para suelos cohesivos; en los sitios donde predominen suelos granulares, se ejecutarán ensayos de

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			7 DE 205

penetración estándar de acuerdo con las profundidades señaladas por la Interventoría. Se harán sondeos por sistema de rotación en material rocoso cuando la Interventoría lo considere necesario.

Adicionalmente, la Interventoría ordenará la ejecución de apiques y trincheras adelante del frente de trabajo para complementar la información que pueda requerirse. Las excavaciones necesarias para estos trabajos se deberán ejecutar manualmente.

El Contratista deberá seguir las recomendaciones dadas en las normas aplicables, para la toma, transporte y ensayos de las muestras.

Las demoras y suspensiones causadas por la ejecución de los sondeos y ensayos no darán derecho al Contratista a extensiones de plazo, ni a reconocimiento de pagos adicionales.

El Contratista deberá contar durante todo el período de duración del Contrato con la Asesoría de un Ingeniero de Suelos, con el fin de definir las características geotécnicas en el sitio; no habrá lugar a pago por separado por este concepto y el Contratista deberá incluir estos costos dentro de los costos indirectos del contrato.

1.6 MEDIDA Y PAGO

1.6.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para llevar a cabo la instalación y mantenimiento de: las vallas de identificación de la obra, de las señales y protecciones, de tabiques, barreras de cinta plástica, rejas portátiles y demás obras de seguridad. Igualmente para ejecutar el replanteo de la obra e investigación de interferencias, ejecución de sondeos exploratorios y ensayos de laboratorio y todos los demás trabajos relacionados con esta parte de la obra que no tendrán medida ni pago por separado, como la construcción de pasos temporales peatonales y para vehículos, cuyo costo deberá incluirse en los ítems de pago pertinentes del capítulo “Excavaciones”.

Las cantidades indicadas en el pliego de condiciones para señales y protecciones, rejas portátiles y demás trabajos relacionados con esta parte de la obra, son estimadas para objeto de licitación y su cantidad real se acordará con la Interventoría, de acuerdo con el programa de construcción aprobado.

Los apiques y trincheras para investigación de interferencias y/o estudios de suelos ejecutados por el Contratista se medirán y pagarán de acuerdo a lo establecido en la Especificación para “Excavación” ítem de pago Excavaciones misceláneas, y para “Rellenos” ítem de pago Relleno Tipo 3; y si fuere necesario por los ítems de pago de la especificación “Pavimentos, andenes y sardineles”.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Libertad y Orden Presidencia República de Colombia	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
				8 DE 205

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos relacionados con los servicios preliminares, cuyos costos deberán estar incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes:

1. Los trabajos relacionados con la obtención de permisos y licencias con las distintas entidades de servicios públicos.
2. La energía eléctrica requerida para alimentar los delineadores luminosos y para la iluminación de las señales, vallas, pasos y demás áreas de trabajo.
3. Los costos de personal y equipos necesarios para la ejecución del replanteo de la obra, el mantenimiento de las referencias y la verificación de alineamientos y cotas durante toda la etapa de construcción de la obra; se exceptúa la "Referenciación de la obra" que consiste en la colocación de mojones de concreto que tienen medida y pago por aparte.
4. La actividad de dirección para la investigación de interferencias.
5. El traslado y la reubicación de las señales, barricadas, tabiques, barreras, rejas portátiles, conos de guía, etc.
6. El suministro, colocación, instalación y mantenimiento de los pasos provisionales peatonales y para vehículos.
7. Los trabajos relacionados con el manejo de agua, las demoliciones que no se mencionen en el capítulo 3 de estas especificaciones, el retiro de sobrantes y el mantenimiento temporal del servicio o servicios a las viviendas mientras se construyen las obras definitivas.
8. 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.

1.6.2 Medida

1. La unidad de medida para el pago de las señales preventivas, informativas y reglamentarias, vallas de identificación, barricadas, canecas, conos de guía y delineadores luminosos, será unidad - mes de alquiler, colocados en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones de la interventoría y a satisfacción de la misma. A la terminación de la obra serán retirados por el Contratista y seguirán siendo de su propiedad.
2. La unidad de medida para el pago de los tabiques y de las rejas portátiles, será el metro lineal - mes de alquiler, colocados en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones de la Interventoría y a satisfacción de la misma. A la terminación de la obra serán retirados por el Contratista y seguirán siendo de su propiedad.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			9 DE 205

3. La unidad de medida para el pago de las barreras de cinta plástica reflectiva será el metro lineal - mes de alquiler, colocadas en los sitios requeridos por la obra y según indicaciones de la Interventoría y a satisfacción de la misma. A la terminación de la obra, estos elementos serán retirados por el Contratista y seguirán siendo de su responsabilidad.
4. La medida para el pago de los mojones en concreto será el número de mojones ordenados por la Interventoría, construidos y aceptados por la misma, de acuerdo con lo estipulado en esta especificación.
5. La medida para el pago de los sondeos exploratorios con barreno manual o con equipo de percusión y lavado o con sistema de rotación será el número de metros lineales de sondeo, satisfactoriamente ejecutados, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría y según las profundidades especificadas. Los ensayos de laboratorio se medirán y pagarán de acuerdo con las tarifas vigentes de la Sociedad Colombiana de Ingenieros

1.6.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en la ejecución de todos los trabajos relacionados con los servicios preliminares de la obra y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales, instalaciones, equipo, limpieza, mantenimiento, manejo, transporte, referencias, reparaciones, y todos los demás trabajos relacionados con esta parte de la obra, que no tendrán medida ni pago por separado.

El pago del alquiler de vallas, tabiques, barricadas, canecas, conos y delineadores luminosos, y de todas las señales y protecciones, se hará mensualmente según un Acta en la que conste que fueron utilizados en ese mes en la obra. El mantenimiento de estos elementos deberá ser permanente y en caso de deterioro deberán ser reemplazados por elementos nuevos de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría. En caso de robo o pérdida la Interventoría no reconocerá el valor de las señales ni pagará su alquiler.

El pago de los sondeos exploratorios con barreno manual o con equipo de percusión y lavado o con el sistema de rotación, incluye los costos de personal para operar el equipo, el transporte, cargue y descargue del equipo, suministro de agua de perforación y la disponibilidad diaria del equipo por la movilización entre perforaciones.

1.6.4 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems indi2.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			10 DE 205

2. IMPACTO RURAL

2.1 ALCANCE

Este capítulo tiene como objetivo establecer los controles y medidas para preservar el bienestar y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular en las áreas destinadas a la construcción de las obras; y la implementación de mecanismos para minimizar las dificultades que resultan por la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de los servicios que se vean afectados por la obra.

2.2 DISPOSICIONES GENERALES

Las actividades que el Contratista adelantará para preservar, conservar y recuperar el medio ambiente se han indicado en los diferentes apartes de los capítulos de estas especificaciones y del pliego de condiciones.

Las actividades que el contratista debe realizar para adelantar esta parte de la obra, pueden ser agrupadas así:

- Determinación del entorno de la obra
- Manejo de la obra
- Protección y adecuación de los sitios de trabajo
- Sistemas de información y comunicación social

A continuación se describen las estipulaciones que el Contratista deberá cumplir con relación al control del impacto rural a su cargo.

2.3 DETERMINACIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA

La Interventoría y el Contratista elaborarán un acta, antes de iniciar las obras, donde se establecerá el estado actual del entorno y que servirá de base para comparar y evaluar su estado al final de los trabajos, el cual deberá presentar condiciones ambientales semejantes o mejores a las descritas inicialmente.

Comprende la determinación por parte del Contratista, previa aprobación de la Interventoría, del área de influencia o entorno de la obra. Para tal fin, se elaborará:

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			11 DE 205

- Registro Fotográfico y fílmico en medio magnético.
- Identificación de otras obras en la zona.

Los documentos originales correspondientes a esta actividad incluyendo el registro fotográfico y fílmico en medio magnético, deben ser entregados a la Interventoría mediante un informe, a más tardar dos (2) semanas después de la firma del Acta de Iniciación de los trabajos. La entrega de este informe será requisito previo para el reembolso de los gastos efectuados por este concepto y para el pago de la primera Acta de recibo de Obra.

2.3.1 Registro Fotográfico y fílmico en medio magnético

Una de las principales herramientas para establecer el efecto de las obras sobre el área de influencia de los proyectos es la de elaborar un detallado registro fotográfico y fílmico en medio magnético previo a la iniciación de los trabajos.

Se debe elaborar por cada fotografía una ficha que contenga:

- Nombre de la obra
- Fecha
- Descripción
- Dirección
- Nombre del propietario o responsable e identificación
- Número del negativo

2.3.2 Identificación de otros trabajos en la Zona

Como complemento a la localización de área de influencia del proyecto, se debe verificar la existencia de otros trabajos en la zona cuya ejecución puedan generar alguna interferencia en el normal desarrollo del mismo.

Se elaborará entonces un censo, adelantando una encuesta, consignando el resultado en un formulario que contenga la siguiente información:

- Nombre de la obra
- Localización
- Tipo de obra
- Descripción de la posible interferencia
- Otra información que se considere relevante para la mitigación del Impacto Rural.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			12 DE 205

2.4 MANEJO DE LA OBRA

2.4.1 Programas detallados de Trabajo

El Contratista deberá presentar con una anticipación de 30 días a la ejecución de la obra, un programa detallado que contenga la descripción básica de los trabajos a realizar, secuencia, duración estimada y tiempos de iniciación y terminación de las actividades, tales como, investigación de interferencias; excavación y entibado de la zanja; revestimiento de las uniones de las tuberías; y los rellenos hasta alcanzar la rasante. Además, se deberán indicar los métodos de construcción previstos; el número, tipo y características de los equipos asignados; los rendimientos esperados; las zonas de préstamo y de botadero de los materiales sobrantes; la disposición en los sitios de trabajo de las tuberías y materiales a colocar y cualquier otra información pertinente.

2.4.2 Longitud controlada del área de los trabajos

De acuerdo con lo estipulado en el párrafo “Excavación de zanjas” de la Especificación correspondiente a “Excavación”, los extremos entre los trabajos de excavación de la zanja para la instalación de la tubería y de relleno y reconfiguración del terreno, de un determinado frente de instalación de tubería en zanja, no podrán estar a más de 100 metros.

Si la distancia entre el frente de excavación y la conformación de los rellenos compactos al nivel de subrasante excede los cien (100) m, no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para el ítem de pago “Excavación”, del volumen que exceda dicha longitud.

2.4.3 Manejo de los Materiales Producto de la Excavación

Dentro de este mismo esquema no se permitirá que permanezcan al lado de las excavaciones, materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza y descapote; por lo tanto el transporte de éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de las áreas despejadas al equipo de acarreo. Dichos materiales deberán ser transportados a las zonas de desecho propuestas por el Contratista y que deberán cumplir con Normas Ambientales, siguiendo en un todo lo indicado en estas Especificaciones, previamente aprobadas por la Interventoría. En caso que el material de excavación fuere aceptado como relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados por la Interventoría y distantes del sitio de trabajo, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro del área de trabajo.

2.4.4 Exigencia de los Sistemas de Entibación y Protección de las Superficies Excavadas

Todos los trabajos de excavación se adelantarán optimizando las medidas de seguridad para el personal, las construcciones existentes y la obra. Todo talud vertical con una profundidad mayor de 2.0 metros llevará obligatoriamente entibado, de acuerdo con los tipos y sistemas estipulados en el Capítulo de “Entibados” de estas Especificaciones. El Contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá soportar y proteger todas las

EESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			13 DE 205

superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos. Para proteger adecuadamente las superficies excavadas deberá adelantar el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea y de cualquier otro tipo de aguas, manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes, según lo establecido en el Capítulo Subdrenaje y Desagües. Toda el agua retirada deberá ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el sitio indicado por la Interventoría.

Las provisiones de soporte que se muestran en los planos, o los soportes propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría, no relevarán, en ningún caso, al Contratista de la responsabilidad de mantener la estabilidad de los taludes.

2.4.5 Almacenamiento de los tubos y accesorios dentro del área de los Trabajos

Con el fin de evitar acumulación de los tubos y accesorios a lo largo de la línea, el Contratista deberá adelantar la instalación de las mismas en forma coordinada con el programa de entregas.

No se permitirá bajo ningún motivo que permanezcan en el área contigua al frente de los trabajos, antes de ser bajados a la zanja, un número de tubos mayor a la capacidad/día que tiene el Contratista para bajar los tubos a la zanja, ni mayor a cien (100) metros de tubería.

2.4.6 Control a la Contaminación Causada por la Maquinaria de Construcción

La operación y mantenimiento de la maquinaria y el manejo de combustibles y lubricantes se harán en forma tal que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo. La operación de la maquinaria se deberá hacer en un todo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y deberán cumplir con los estándares para ruido, emisión de partículas y gases.

En caso que se requiera ejecutar soldaduras fuera de la zanja se deberá aislar la zona de unión mediante carpas o cualquier otro método adecuado para protección de los transeúntes y de los trabajadores.

2.4.7 Energía Eléctrica e Iluminación

El Contratista deberá obtener y suministrar por su cuenta toda la energía eléctrica que requiera para sus instalaciones y operaciones. Todas las señales y protecciones deberán estar adecuadamente iluminadas durante la noche con dispositivos de luz fija y/o intermitente. La fuente de energía luminosa para las señales deberá estar constituida por una planta o generador de capacidad suficiente para alimentar un mínimo de 10 unidades. Bajo ninguna circunstancia se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentados con Kerosene ni ningún otro tipo de combustible.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			14 DE 205

2.4.8 Seguridad Social del Personal

El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia. El Contratista estará obligado a mantener permanentemente en la obra una persona que dependa directamente de su representante, de acuerdo con lo estipulado en el Contrato. El Contratista deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público directa e indirectamente afectado, en los siguientes aspectos relacionados con la obra:

1. El personal en general se dotará de las prendas de seguridad tales como cascos, botas, guantes y demás elementos de protección.
2. Cuando hubiere trabajo nocturno se proveerá de iluminación suficiente y los niveles de ruido serán los permisibles para no afectar el bienestar de la comunidad.
3. Se aplicarán todas las medidas de seguridad para tener un control permanente de los factores que puedan afectar la salud de los habitantes y de los trabajadores, o las condiciones ambientales y ecológicas por emanaciones de gases, presencia de polvo y por cualquier otro contaminante.
4. 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. Los certificados respectivos deberán ser entregados previamente a la Interventoría, la cual podrá retirar todos los trabajadores que no estén cubiertos por estos exámenes.
5. Se realizarán campañas educativas con periodicidad de tres (3) meses a los trabajadores por medio de conferencias, videos y afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.
6. Se realizarán periódicamente, cada tres (3) meses, brigadas de salud ocupacional entre los trabajadores.

2.5 PROTECCIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS SITIOS DE TRABAJO

2.5.1 Adecuación de las Áreas de Instalaciones Provisionales

El Contratista proveerá por su cuenta, previa aprobación de la Interventoría, las zonas para sus campamentos e instalaciones provisionales. El Contratista deberá presentar los planos detallados de cada una de sus instalaciones, con sujeción a la descripción y a los planos generales de estas obras presentados con su propuesta. La Interventoría hará las observaciones o exigirá las modificaciones que considere convenientes, las cuales serán tenidas en cuenta por el Contratista.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			15 DE 205

El campamento de obra deberá construirse con elementos modulares nuevos de asbesto-cemento o de lámina galvanizada. El cerramiento del área del campamento e instalaciones provisionales se hará con elementos modulares en lámina galvanizada, tipo Acesco o similar.

Las instalaciones u obras provisionales deberán contar con los servicios sanitarios que cumplan con las condiciones higiénicas y de salubridad para sus empleados y obreros. Las rutas de evacuación de aguas residuales y de residuos sólidos deberán ser sometidas a aprobación de la interventoría.

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.
- 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.
- Lugares adecuados y aseados para los trabajadores.

El Contratista mantendrá los sitios de sus instalaciones limpios y aseados y en adecuadas condiciones de drenaje, seguridad y protección.

Todas las obras y construcciones que constituyeron las instalaciones provisionales del Contratista deberán ser retiradas por éste a la terminación de los trabajos y dejar los terrenos ocupados en completo estado de limpieza, orden y con buena apariencia.

En general todos los sitios y superficies del terreno que se vean afectados por los trabajos se restablecerán en forma tal que sus condiciones finales sean mejores o como mínimo semejantes a las existentes antes de iniciar los trabajos.

2.5.2 Demoliciones y Reconstrucciones

Cuando haya necesidad de demoler cualquier construcción u obstáculo que impida la construcción de las obras, dichas demoliciones se harán con todo el cuidado. En general todos los sitios y superficies del terreno que se vean afectados por los trabajos se restablecerán en forma tal que sus condiciones finales sean mejores o como mínimo semejantes a las existentes antes de iniciar los trabajos. La reconstrucción de las zonas verdes y cualquier otra obra, las deberá realizar el Contratista de acuerdo con las respectivas especificaciones y conforme a las instrucciones que en este sentido imparta la Interventoría.

2.5.3 Empradización

En los sitios mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, el Contratista protegerá con grama o empradizará los taludes excavados o superficies naturales del terreno, con el objeto de restituir sus condiciones originales.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			16 DE 205

El Contratista suministrará, preparará, cortará, transportará y colocará la capa vegetal y los cespedones de grama, siendo responsable además de sus cuidados hasta que la grama enraíce. En zonas de empradización, donde a juicio de la Interventoría no haya suficiente cantidad de suelo orgánico que garantice el desarrollo de la grama, o donde se ordene, se deberá colocar previamente tierra vegetal o humus de calidad aprobada por la Interventoría y en los espesores ordenados por ésta. No se aceptará grama que esté en malas condiciones o que contenga maleza.

Donde, a juicio de la Interventoría sea necesario, los cespedones deberán fijarse al suelo con estacas, para evitar que se deslicen y asegurar su contacto con el suelo. El Contratista regará y limpiará las áreas empradizadas para lograr una adecuada estabilización hasta su aceptación.

Los cespedones que se colocarán en la obra deben arrancarse en cuadros de aproximadamente 60 cm x 60 cm, cuidando de efectuar una operación limpia y evitando todo daño a las raíces. Estos materiales pueden obtenerse del descapote de las obras.

La manipulación y transporte de los cespedones debe hacerse de manera que se eviten daños producidos por las corrientes de aire, quemaduras de viento, secado o cualquier otra causa.

Los cespedones se implantarán directamente sobre una capa de tierra vegetal de por lo menos 5 cm. de espesor la cual debe ser adecuadamente incorporada a la superficie subyacente mediante arado o escarificado.

El Contratista será responsable por la calidad del empradizado resultante. El contratista debe reparar a satisfacción de la Interventoría aquellas zonas que resulten dañadas y debe atender el riego de la zona empradizada para su conservación antes de la entrega de los trabajos.

2.5.4 Siembra de árboles (Reforestación)

Los árboles que sea necesario cortar para poder ejecutar las obras, deberán ser reemplazados por árboles de la misma clase o de especies nativas sembrados con todo el cuidado y precauciones para que arraiguen y no se sequen. Así mismo en los sitios en los cuales se tengan visuales sobre las obras y en otras áreas que indique la Interventoría se deberán sembrar plantas y árboles nativos para la recuperación del paisaje. Los árboles deberán ser sembrados adecuadamente con la separación que indique la Interventoría, y en sitios debidamente estabilizados y con suficiente tierra vegetal que garantice su desarrollo.

El Contratista deberá mantener y conservar en perfecto estado los árboles y plantas de la reforestación, de acuerdo con estas normas y las indicaciones de la Interventoría, hasta su entrega y recibo definitivo por parte de la misma, la cual no tendrá lugar sino 60 días, por lo menos, después de efectuada la siembra. Por ello su siembra deberá programarse con suficiente antelación respecto a la fecha de terminación del contrato. Para efectos de

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			17 DE 205

conservar el estado de los árboles y plantas sembrados deberá aplicar el riego, insecticidas, fertilizantes y cualquier otro material requerido y deberá tomar todas las medidas apropiadas para impedir su deterioro, por causa de sus propias actividades o por acciones de terceros.

Los árboles que se dañen o marchiten por causas imputables al Contratista, serán reemplazados por unos de iguales condiciones por su cuenta.

2.6 SISTEMAS DE INFORMACION Y COMUNICACION SOCIAL

Dentro de las actividades de Impacto Rural a cargo del Contratista están las relacionadas con la elaboración de una serie de programas de comunicación social, en un todo de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, y destinados a dar explicaciones a la población a través de los periódicos, radio, televisión, comunicados y otros medios, sobre la obra, resaltando simultáneamente los beneficios de la misma como es el mejoramiento del abastecimiento de agua.

En resumen los programas de información y comunicación social incluyen, aunque no se limitan, a los siguientes objetivos:

- Divulgación del proyecto y de sus beneficios.
- Identificación de los sectores de población afectados directa o indirectamente por el proyecto.
- Información previa sobre cortes de servicios públicos necesarios por reubicación de los mismos.
- Actualización del registro fotográfico
- Elaboración de programas de comunicación social.

La Interventoría reembolsará al Contratista el costo de los programas de comunicación social, previa cancelación del pago de los mismos por parte del Contratista, de acuerdo con las tarifas vigentes en cada momento en los distintos medios de información. La Interventoría reconocerá un 10% adicional por administración y demás gastos generales del Contratista.

El personal que se asigne a esta labor será el necesario para la realización de los “Programas de Información y comunicación social” y para la “Determinación del entorno de la obra”, los cuales deberán estar tiempo completo en la obra y deberán ser aprobados por la Interventoría. La coordinación de estas personas será ejecutada directamente por la Interventoría y el Contratista no tendrá injerencia sobre ellas.

2.7 MEDIDA Y PAGO

2.7.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos, materiales y administración y demás gastos generales y en la ejecución de todo lo requerido para realizar el control del

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			18 DE 205

impacto rural, según lo señalado en los planos, estas Especificaciones o 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:

1. Señalizaciones y protecciones de acuerdo con lo estipulado en la Especificación “Servicios Preliminares”.
2. La excavación de la zanja de la tubería, excavaciones para estructuras y excavaciones misceláneas, de acuerdo con lo estipulado en la Especificación “Excavación”.
3. Rellenos de acuerdo con lo estipulado en la Especificación “Rellenos”.
4. Instalación de entibados y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo de agua de acuerdo con lo estipulado en la Especificaciones “Entibados” y “Control de Aguas durante la Construcción” respectivamente.

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

1. Construcción y mantenimiento de las instalaciones u obras provisionales, así como la adecuación de las áreas respectivas.
2. El cargue, transporte y disposición de los materiales provenientes de las labores de limpieza hasta las zonas de desecho aprobadas por la Interventoría.
3. La energía eléctrica e iluminación para las instalaciones y operaciones de la obra, así como los demás servicios requeridos en el campamento e instalaciones provisionales.
4. Los equipos y elementos de seguridad requeridos para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.
5. Los mayores costos por la ejecución de trabajos en días feriados, horas nocturnas y turnos extras.
6. Todos los costos requeridos para la conservación de las zonas y/o alrededores de la obra, por efecto de ésta, desde el inicio hasta la entrega final.

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.

2.7.2 Medida y Pago

1. La medida para el pago de la siembra de grama o empradización será el área, en metros cuadrados, cubierta de pasto a satisfacción de la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			19 DE 205

2. La unidad de medida para el pago de la siembra de árboles o reforestación será el número de árboles o especies sembrados adecuadamente y aceptados por la Interventoría.
3. El pago por los programas de información y comunicación social se hará mediante el reembolso al Contratista de las facturas, previa cancelación de las mismas, de acuerdo con las tarifas vigentes en cada momento en los distintos medios de información y comunicación, y los costos de edición de informes y papelería necesarios para realizar esta actividad.
4. El pago por la determinación del entorno de la obra, incluyendo registro fotográfico, filmaciones, proceso de edición, sólo se pagará cuando el Contratista entregue los documentos originales e informes correspondientes a esta actividad debidamente aprobados. La Interventoría reembolsará al Contratista el valor de los costos directos en que incurra el Contratista para la determinación del entorno de la obra tales como filmaciones, fotografías, edición de informes, fotocopias, previa cancelación del pago de los mismos por parte del Contratista.
5. El costo del personal profesional y auxiliar necesarios para la realización de los “Programas de Información y Comunicación Social” se pagara teniendo en cuenta el trabajo de un comunicador social por medio tiempo durante toda la obra y para la “Determinación del Entorno de la Obra”, el contratista deberá incluir dentro de la propuesta un ingeniero civil durante la ejecución de toda la obra, personal debidamente aprobados por la Interventoría..

2.7.3 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			20 DE 205

3. EXCAVACIONES

3.1 ALCANCE

La obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo, y 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:

- Descapote en los sitios requeridos de la obra.
- Desmonte y limpieza
- Excavación de zanjas para la instalación de las tuberías
- Excavación para estructuras menores tales como cajas de válvulas, anclajes, cámaras de purga, cajas para ventosas, etc.
- Excavaciones misceláneas tales como canales, cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas.
- Excavación para pasos especiales.
- Protección de superficies excavadas
- Demoliciones.
- Remoción de derrumbes.
- Retiro de los materiales sobrantes de la excavación y disposición de los materiales.

3.2 GENERALIDADES

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en la Sección “Métodos de excavación” de esta Especificación o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando éstos sean aprobados por la Interventoría.

La aprobación por parte 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.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados por cuenta del Contratista.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, el Contratista deberá notificar oportunamente a la Interventoría sobre su terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos de construcción de estructuras, instalación de la tubería y relleno, mientras no se

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			21 DE 205

haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido de la Interventoría 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 aprobación por escrito de la Interventoría.

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, tal como se estipula en el Capítulo “Control de Agua Durante La Construcción”.

El Contratista deberá informar semanalmente a la Interventoría sobre sus programas de excavación, construcción de estructuras, colocación de la tubería y relleno.

3.3 LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO

3.3.1 Generalidades

El trazado y alineamiento de las tuberías deberán localizarse horizontal y verticalmente dejando elementos de referencia permanente con base en las libretas de topografía y los planos del proyecto. El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el Contratista, utilizando personal que posea licencia para ejercer la profesión y equipos de precisión adecuados para trabajo a realizar.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles.

Durante la construcción el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto. Deberá disponer permanentemente en la obra de un equipo adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera.

3.4 DESMONTE Y LIMPIEZA

3.4.1 Generalidades

Comprende la preparación y adecuación del terreno para las obras de excavación y los trabajos subsiguientes en la zona demarcada en los planos de construcción o en la zona indicada por la Interventoría mediante chaflanes u otro sistema.

El área demarcada se limpiará y despejará de árboles, matorrales, arbustos, árboles caídos, madera en descomposición, vegetación, escombros y desechos, y de todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores. Si es necesario deben solicitarse los permisos necesarios ante las entidades competentes.

Los trabajos de desmonte que el Contratista ejecute sin autorización de la Interventoría, por conveniencia propia, serán por su cuenta y bajo su responsabilidad. El Contratista

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Presidencia República de Colombia	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
				22 DE 205

deberá responder por todo daño o perjuicio que cause a terceros por negligencia en la ejecución de esta actividad y tales áreas no serán incluidas en las medidas de pago.

No se permitirá la quema de materiales resultantes de esta actividad.

3.5 DESCAPOTE

3.5.1 Generalidades

El descapote consiste en el retiro de raíces y de suelos que contengan materia orgánica, arcillas expansivas o cualquier otro material inapropiado para la construcción de la obra. El trabajo consiste en el conjunto de operaciones necesarias para la excavación de capa vegetal, cargue, transporte y botada de estos materiales cuando se encuentren dentro de los límites de construcción, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones indicados en los planos u ordenados por la Interventoría. La disposición final de este material se hará en los botaderos determinados por el Contratista y aprobados por la entidad competente, fuera de la zona del proyecto o regado adecuadamente dentro de la obra con previa autorización de la Interventoría.

Será necesario realizar el retiro de las raíces, los tocones y enredos de raíces hasta una profundidad no inferior a 0,30 m por debajo de la línea de subrasante de las superficies con pendientes, y también se llenarán todas las depresiones causadas por el retiro de los tocones o raíces, con material apropiado para rellenos compactados.

3.6 LÍMITES DE EXCAVACIÓN

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por la Interventoría. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por la Interventoría. Para tal efecto, el Contratista deberá disponer de los equipos adecuados, incluyendo motosierras.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría sin la previa aprobación por escrito de ésta última. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta de él, aunque haya sido aprobada por la Interventoría. Si en opinión de la Interventoría, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material deberá ser hecho por cuenta del Contratista y a satisfacción de la Interventoría.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las sobre-excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con concreto por y a cuenta del Contratista.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			23 DE 205

Durante el desarrollo de los trabajos, la Interventoría puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente de excavación. En caso que tales cambios se ordenen después que la excavación de tal parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente a excavaciones misceláneas. El Contratista deberá actualizar los nuevos planos de construcción indicando los cambios realizados, los cuales estarán sujetos a la aprobación previa de la Interventoría.

3.7 MÉTODOS DE EXCAVACIÓN

3.7.1 Generalidades

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. De acuerdo con lo expuesto más adelante, la Interventoría aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista. Se podrán utilizar máquinas zanjeadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto.

Con un mínimo de quince (15) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría, los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias. El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que la Interventoría haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión de la Interventoría los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte de la Interventoría de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

3.7.2 Uso de Explosivos

En general, no se permitirá el uso de explosivos para excavaciones o demoliciones. El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación de la Interventoría y con el empleo de técnicas de voladura controlada, habiendo tomado antes el Contratista las precauciones necesarias para la protección de las personas y propiedades. El empleo de explosivos se debe limitar a la zona necesaria para la ejecución del trabajo y su poder y

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			24 DE 205

cantidad deben ser tales que no aumenten indebidamente la excavación, o destrocen la roca. El Contratista conseguirá los permisos gubernamentales y tendrá responsabilidad total y asumirá todos los riesgos en cuanto a suministro, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos. Será obligación del Contratista enterarse de todas las disposiciones gubernamentales vigentes sobre adquisición, transporte y manejo de explosivos y éstas serán válidas para efectos de esta especificación.

En el caso que se requiera utilizar explosivos, el Contratista deberá presentar los esquemas y la memoria técnica detallada de los sistemas de voladura controlada que empleará, incluyendo la justificación del factor de carga, de barrenación, el espaciamiento de las perforaciones y velocidades esperadas de partículas y además el tipo de explosivo, cantidad de explosivos por barreno, tipo y número de petardos y en general, los cálculos completos y la relación de personal y equipo a utilizar en esta actividad. Cuando el uso sea sistemáticamente en roca, la entrega de la memoria técnica deberá cumplirse con 30 días de anticipación a la realización de la obra.

El uso de explosivos no será permitido cuando exista peligro de fracturación excesiva del material circundante o de aflorar o perturbar de alguna manera el terreno.

El Contratista estará obligado a reparar a su costa los daños que causen las voladuras y será responsable por todos los daños, siniestros, accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione el empleo de explosivos.

No se guardarán o almacenarán explosivos en los campamentos temporales y/o móviles; estos se deben traer directamente de la fábrica para ser usados inmediatamente después de llegados a la obra.

Los fulminantes, espoletas y detonadores de cualquier clase, no deberán ser transportados o almacenados en los mismos sitios o vehículos en que se almacenen o transporte la dinamita o demás explosivos. La localización, diseño y organización de los polvorines, los métodos de transporte de los explosivos y en general las precauciones que se tomen para prevenir accidentes, estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría, pero esta aprobación no exime al Contratista de su responsabilidad en caso de accidente.

3.8 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Para efectos de pago, los materiales excavados se clasificarán según su composición, dureza y naturaleza en material común, conglomerado y roca.

El material común estará conformado por suelo orgánico y/o arcilloso, el conglomerado por cantos y bloques de arenisca de tamaño menor a un metro cúbico con gujarros, gravas y arenas en matriz arcillosa limosa y el material rocoso por areniscas y/o arcillolitas y/o intercalaciones de areniscas y arcillolitas y adicionalmente por bloques de arenisca de tamaño mayor de un metro cúbico, todos los cuales pueden ser removidos con martillo neumático y excepcionalmente con explosivos en forma controlada.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			25 DE 205

3.9 EXCAVACION DE ZANJAS

3.9.1 Generalidades

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de la zanja para la tubería de acuerdo con las secciones, líneas, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

Salvo aprobación particular de la Interventoría, los extremos entre los trabajos de “Excavación de la zanja” para la instalación de la tubería y los de “Relleno y reconfiguración del terreno”, de un determinado frente de instalación de tubería en zanja no podrán estar a más de 100 metros.

Si la distancia entre el frente de excavación y la conformación de los rellenos compactos a nivel de subrasante excede los cien (100) m, no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para el ítem de pago “Excavación”, del volumen que exceda dicha longitud.

Cualquier exceso de excavación por derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada o por negligencia del Contratista, quedará bajo su responsabilidad y a su costo. El Contratista deberá rellenar dicha excavación con concreto o cualquier otro material aprobado por la Interventoría, hasta configurar la sección de excavación requerida para la obra como también reemplazar a satisfacción de la Interventoría los entibados o el sistema de entibación deficientes.

El Contratista deberá caracterizar geomecánicamente el material de excavación y presentar concepto sobre su uso a la Interventoría.

3.9.2 Nivelación del Fondo de la Zanja

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua proveniente de nivel freático y se encuentra material inadecuado o de baja capacidad portante, la excavación deberá ser, según instrucciones de la Interventoría, profundizada para contener una capa de material granular o rajón que permita la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la zanja e instalación de la tubería. Esta capa debe interrumpirse cada cinco (5) metros con el fin de no constituir un filtro permanente en el sitio.

En ausencia del nivel freático y en caso de encontrarse material inadecuado cuya capacidad portante admisible no fuere suficiente para servir como fundación directa, según instrucciones de la Interventoría, la excavación deberá ser profundizada y se mejorará el piso de fundación con un relleno en recebo compactado (Tipo 2) o con material seleccionado (Tipo 6) o una mezcla de ambos, del espesor indicado por la Interventoría.

Estas operaciones solamente podrán ser ejecutadas con la zanja seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida utilizando sistemas de bombeo o drenaje tal como se estipula en la especificación “Control de aguas durante la construcción”.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			26 DE 205

El material para mejorar la rasante de la zanja deberá estar constituido por un relleno tipo 2 (recebo compactado) u otro material grueso (relleno tipo 6), debidamente compactado y construido de acuerdo con estas Especificaciones y las indicaciones de la Interventoría. En este caso, se deberá evitar la transición brusca (en escalera) del fondo de la excavación, reconfigurando la superficie de fundación a mano, si es necesario. Para ello, una vez establecidos los perfiles de sobre-excavación, éstos serán ajustados con transiciones suaves.

Eventualmente, dependiendo del espesor por restituir y según criterio de la Interventoría, el relleno de la sobre-excavación podrá ser realizado con arena lavada compactada o gravilla (Relleno tipo 1).

3.10 MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN

Cuando el material excavado fuere adecuado para ser utilizado como relleno, de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones y según el criterio de la Interventoría, éste deberá ser depositado en un sitio previamente aprobado que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificándolo de acuerdo con su naturaleza en montones separados evitando su segregación o contaminación. De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones deberá ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, el Contratista deberá preparar el sitio para depositarlo conforme a las indicaciones de la Interventoría. Se deberá proteger el material contra lluvia.

Cuando el material excavado fuere inadecuado para ser utilizado como relleno, según criterio de la Interventoría, éste será cargado y transportado a los sitios de botadero de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales” de estas Especificaciones.

El Contratista deberá mantener estas áreas convenientemente drenadas y al concluir los trabajos, las superficies deberán en general presentar buen aspecto.

3.11 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS MENORES

Se entiende por excavación para estructuras menores las necesarias para la construcción de las cajas de válvulas en las líneas de las tuberías, anclajes, cámaras de purga, ventosas, bocas de acceso y demás estructuras asociadas con las conducciones propiamente dichas, incluyendo la de cimentación para cerramiento.

Las líneas de pago para excavación de estructuras menores, serán las dimensiones exteriores de dichas estructuras más cincuenta (50) centímetros perimetrales, con excepción de los anclajes cuyas líneas de pago son las dimensiones exteriores mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			27 DE 205

Los taludes de excavación deberán ser estabilizados y protegidos de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo “Entibados” de estas especificaciones.

3.12 EXCAVACIONES MISCELÁNEAS

Las excavaciones misceláneas incluyen las excavaciones menores tales como canales, cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas y todas las demás excavaciones que no estén especificadas por separado en este capítulo ni que correspondan a estructuras mostradas en los planos y que se requieren para estudios de suelos o para el desarrollo de la obra, previa autorización de la Interventoría. Los apiques y trincheras ejecutados por el Contratista para la investigación y localización de interferencias se deberán realizar de acuerdo con estas especificaciones y su pago se hará de acuerdo con el ítem de Excavaciones Misceláneas.

Las excavaciones misceláneas se deberán hacer de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría. Los taludes temporales y finales deberán ser estabilizados y protegidos según lo indicado en el siguiente numeral y para su ejecución se deberán cumplir los demás requisitos expuestos en este Capítulo.

Todos los materiales excavados no utilizables deberán ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la Interventoría, de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo “Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales”.

3.13 PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y permanentes y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos y/o hasta la terminación de la obra.

El soporte y protección incluirá el suministro y remoción de todos los soportes temporales, incluyendo los entibados y acodalamientos necesarios, de acuerdo con lo estipulado en la Especificación para “Entibados”; el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea o de cualquier otro tipo de aguas, y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones, se ejecutarán según lo especificado en el Capítulo “Control de Agua Durante la Construcción”.

3.14 DEMOLICIONES

De acuerdo con esta sección, el Contratista deberá ejecutar la demolición de estructuras, y otros elementos de concreto o de cualquier material requeridos para la obra y deberá retirar los materiales sobrantes a las áreas de desecho aprobadas por la Interventoría.

El Contratista no podrá iniciar la demolición de elemento alguno, sin la previa autorización de la Interventoría sobre el alcance y los procedimientos propuestos por el Contratista para

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			28 DE 205

adelantar el trabajo. Las operaciones se deberán adelantar estableciendo de antemano los sistemas necesarios para la protección de estructuras e instalaciones existentes.

Las estructuras deberán demolerse de acuerdo con los y hasta las cotas indicadas por la Interventoría, fragmentándolas en pedazos de volumen no superior a 0,03 m³. El Contratista podrá usar cualquier tipo de equipo apropiado y herramientas para ejecutar las demoliciones y/o eliminación completa de la estructura los cuales estarán sujetos a la aprobación previa de la Interventoría. Salvo indicación contraria de la Interventoría no se permitirá el empleo de explosivos para realizar las demoliciones.

Con excepción de las demoliciones de estructuras de concreto simple o reforzado, no se hará ningún pago por separado para las demoliciones de otros tipos de construcciones; el costo de estas demoliciones deberá incluirse dentro de los precios unitarios aplicables de la lista de cantidades y precios.

3.15 REMOCIÓN DE DERRUMBES

Todos los derrumbes que ocurran en el área de la obra después de iniciada la construcción, deberán ser retirados por el Contratista de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. El talud de falla resultante del derrumbe se conformará hasta obtener un talud estable según lo indique la Interventoría.

Todo daño atribuible a descuidos del Contratista, deberá ser reparado por éste a su costa. El Contratista deberá remover el derrumbe tan pronto lo ordene la Interventoría, restableciendo las cunetas y las obras o desagües que se hayan dañado.

Los materiales de derrumbe no utilizables deberán ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la Interventoría.

3.16 ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- 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 que se requieran para el desarrollo de la obra.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			29 DE 205

- Los taludes deberán ser estables o estabilizados y protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se deberán cumplir con los requisitos necesarios.
- 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.
- 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 las obras.
 - Serán preservados los árboles y especies de importancia (por su valor, tamaño, en extinción, etc.).
 - 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,

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			30 DE 205

el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.

- 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.
- 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.
- 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 lo 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.
- 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 a 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, producto 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.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			31 DE 205

3.17 REMOCIÓN DE MATERIALES INESTABLES POR FUERA DE LOS LÍMITES DE EXCAVACIÓN

Material de talud o sobrecapa, grandes bloques y masas de roca parcialmente desprendidos que estén localizados por fuera de los límites de excavación para las estructuras permanentes y que, en opinión de la Interventoría, sean potencialmente inestables y puedan afectar la seguridad de las operaciones de construcción o que puedan caer o deslizarse y causar daño a las estructuras, deberán removerse y transportarse a las zonas de botadero, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

3.18 MEDIDA Y PAGO

3.19.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo, a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra y equipo, y la ejecución de todo lo requerido para realizar las excavaciones para la obra.

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

1. Suministro e instalación de los tipos de entibados según lo establecido en la Especificación para “Entibados”.
2. Ejecución de sondeos y elaboración de ensayos de laboratorio según lo establecido en la Especificación “Servicios Preliminares”.
3. El cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes según lo establecido en la Especificación “Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales”.

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

1. La localización, el trazado y el replanteo.
2. El descapote y la limpieza ejecutada en las áreas que van a ser ocupadas por estructuras permanentes o donde se excavarán las zanjas para la instalación de tuberías o en cualesquiera otras áreas, tal como se estipula en la sección Descapote de esta Especificación. El costo del descapote se pagará dentro del ítem de excavación correspondiente. Los descapotes efectuados sobre las instalaciones y campamentos del Contratista no tendrán pago por separado, el material resultante del descapote sobre estas áreas deberá ser apilado adecuadamente para luego ser extendido al levantarse las instalaciones y campamentos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Libertad y Orden Presidencia República de Colombia	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
				32 DE 205

3. Excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente, aunque tales excavaciones hayan sido aprobadas por la Interventoría.
4. Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.
5. Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista.
6. El corte y retiro de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.
7. Los explosivos, fulminantes, detonadores, mechas, etc., que se empleen en las voladuras controladas para la excavación de la obra. Su costo será incluido en el valor de las perforaciones para voladuras controladas.
8. El suministro, instalación y mantenimiento de las tuberías y bombas para el manejo del agua superficial y el drenaje de las áreas de trabajo en todas las excavaciones se hará de acuerdo a lo estipulado en la Especificación para “Control de Aguas durante la Construcción”. Sus costos deberán estar incluidos en los ítemes correspondientes que se afectan.
9. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítemes separados de pago.

3.19.2 Requisitos para Medida y Pago de Excavación

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

1. En las excavaciones, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección, con alguno de los sistemas especificados y requeridos por la Interventoría.
2. En cualquier excavación, se requiere haber recolectado y manejado adecuadamente las aguas.
3. Haber efectuado la limpieza y preparación de las superficies excavadas y de las áreas de trabajo aledañas a la excavación.
4. Haber efectuado el cargue y transporte del material excavado y del proveniente de las labores de limpieza y descapote hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			33 DE 205

El pago de la excavación de zanjas para la instalación de las tuberías, se hará de la forma siguiente:

El 50% cuando el Contratista cumpla con los requisitos para medida y pago de la excavación de un tramo dado incluyendo el cargue, transporte y disposición cuando se requiera de los materiales sobrantes.

El 50% restante cuando el Contratista complete todos los trabajos en dicho tramo, los cuales deberán incluir la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconstrucción del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño, incluyendo pavimentación y/o empedrado.

Los extremos entre los trabajos de excavación de la zanja para la instalación de la tubería, y de relleno y reconfiguración del terreno, de un determinado frente de instalación de tubería en zanja, no podrán estar a más de 100 metros. Si la distancia entre el frente de excavación y la conformación de los rellenos compactos a nivel de subrasante excede las distancias anteriores, no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para el ítem de pago "Excavación", del volumen que exceda dicha longitud.

3.19.3 Medida

1. La medida para el pago del desmonte y la limpieza, será el metro cuadrado (m²) real medido sobre la superficie del área desmontada. Este ítem se pagará solo cuando se desarrolle como actividad independiente. No se considerará como desmonte y limpieza aquella que se haga simultáneamente con la excavación utilizando el mínimo equipo.
2. La medida para el pago de la excavación de zanjas para la instalación de la tubería; de estructuras para el desarenador, la caseta de control y los parqueaderos; de estructuras menores tales como cajas, anclajes, cámaras de purga y ventosas, apiques, trincheras y obras misceláneas, será el volumen en metros cúbicos de material excavado comprendido entre la superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en estas Especificaciones, para cada uno de los tipos de excavación.
3. La medida para el pago de remoción de derrumbes, será el volumen en metros cúbicos de material en su posición original determinado con base en las secciones del proyecto y las tomadas después de ocurrir el desplazamiento. Cuando no sea posible calcular el valor por medio de secciones, se medirá el volumen suelto sobre la volqueta y se afectará de un factor de reducción del material, determinado mediante ensayos de laboratorio. El cargue, transporte y descargue de los materiales de derrumbe se medirán para pago, de acuerdo con lo estipulado en la sección "Disposición de los materiales" de este capítulo de estas especificaciones.
4. La medida para el pago de la remoción del material inestable por fuera de los límites de excavación, será el volumen en metros cúbicos de material comprendido entre la

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			34 DE 205

superficie natural del terreno y una superficie de material aceptable según el criterio de la Interventoría.

5. La medida para el pago de las perforaciones para voladuras controladas, será la longitud en metros lineales de perforación debidamente ejecutada por el Contratista y a satisfacción de la Interventoría; incluyendo los explosivos, fulminantes, detonadores, mechas, etc., que se empleen en las voladuras controladas.
6. La medida para el pago de las demoliciones será el volumen en metros cúbicos de estructura y elemento de concreto reforzado o sin refuerzo, debidamente demolido de acuerdo con estas Especificaciones, los detalles de los planos y a satisfacción de la Interventoría.

3.19.4 Pago

La parte de la obra por llevar a acabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones en corte abierto y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta Sección. Para la excavación de estructuras, de zanjas para la instalación de tuberías o para cualquier tipo de excavación, la ocurrencia del pago se hará según lo estipulado en el literal “Requisitos para Medida y Pago de Excavaciones” de esta Sección.

3.19.5 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			35 DE 205

4. RELLENOS

4.1 ALCANCE

En este Capítulo se especifica el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para ejecutar 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 para mejorar el estrato portante.

4.2 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 agua estancada o inundada.

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

1. Prueba de las uniones soldadas, si es el caso.
2. Instalación de los elementos de protección catódica que deben quedar debajo del nivel de terreno, si es del caso.
3. Revestimiento de las uniones.
4. Reparación del revestimiento de la tubería, si es del caso.
5. Topografía detallada.

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, y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			36 DE 205

4.3 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 la Interventoría.

Por lo menos 30 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración de la Interventoría las fuentes de materiales y 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.

Según el tipo de material, el Contratista deberá presentar a la Interventoría la correspondiente caracterización geomecánica con base en resultados y análisis de laboratorio.

4.4 TIPOS DE RELLENO

4.4.1 Relleno Tipo 1

Se denomina relleno Tipo 1 el constituido por arena lavada de río o gravilla o por una mezcla de arena lavada de río y gravilla en las proporciones indicadas por la Interventoría, convenientemente colocado y compactado.

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.

La gravilla debe tener un tamaño no mayor de $\frac{3}{4}$ de pulgada. Se aceptan materiales con las granulometrías siguientes:

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. Este relleno se

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			37 DE 205

compactará con equipo vibratorio. El material a compactar deberá estar a la humedad adecuada para lograr obtener la densidad requerida o deseada. Los métodos y equipos de compactación deberán ser aprobados por la Interventoría.

La densidad relativa del relleno con arena deberá ser mayor del setenta por ciento (70%). Se colocará relleno Tipo 1 en las zonas indicadas en los planos y/o en los sitios ordenados por la Interventoría.

El relleno Tipo 1 se utilizará también alrededor de estructuras de concreto y para los filtros y subdrenes mostrados en los planos o indicados por la Interventoría.

4.4.2 Relleno Tipo 2

Se denomina relleno Tipo 2 el constituido por materiales de recebo que puede provenir de fuente seleccionada por el Contratista y aprobada por la Interventoría o de excavaciones realizadas previa clasificación y/o eliminación de sobretamaño que no contenga limo orgánico, material vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2"	100
1"	50 – 100
No. 4	20 - 70
No. 40	0 - 40
No. 200	0 - 25

El relleno se colocará y compactará en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas o equipos vibratorios según el ancho de la franja que se está relleno, y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 95% del Proctor Modificado.

En las zanjas de la tubería, el material componente del relleno Tipo 2 se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como mínimo hasta quince (15) centímetros sobre la clave exterior de la tubería. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la Interventoría.

El relleno que se coloque por debajo de la excavación proyectada para las zanjas de la tubería, (que es una capa de material para mejoramiento del piso de fundación de la tubería) deberá hacerse con material Tipo 2 ó Tipo 6 debidamente compactados y nivelados antes de colocar el relleno Tipo 1. El relleno Tipo 2 en este caso deberá compactarse como mínimo al 95% del Proctor Modificado.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			38 DE 205

4.4.3 Relleno Tipo 3

Alrededor de las estructuras de concreto, en la zona indicada en planos de las zanjas de la tubería y en zonas distintas a vías, de acuerdo con lo establecido en los planos y en los casos ordenados por la Interventoría, podrá rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inapropiado. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará 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 la Interventoría. Cuando las zanjas atraviesan vías u obras que exijan material de sub-base, el relleno se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material Tipo dos (2) compactado al 95% del Proctor Modificado; igualmente, 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.

4.4.4 Relleno Tipo 4

La sub-base del pavimento y el afirmado de las vías se harán con relleno Tipo 4. El material que se utilice procederá de fuentes aprobadas previamente por la Interventoría y deberá ser producto de trituración primaria y eventualmente de trituración secundaria. El material deberá cumplir una de las siguientes gradaciones:

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	A	B	C
3"	100		
1 1/2"		100	
1"			100
1/2"		50 - 90	
No. 4	30 - 70	30 - 70	40 - 80
No. 200	0 - 15	0 - 15	5 - 20

La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 no debe tener un índice de plasticidad mayor de 6. El material granular al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Angeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%, a 500 revoluciones.

El material se deberá extender y compactar en capas cuyo espesor final no exceda de 15 centímetros y se compactará a una densidad no inferior al 95% de la máxima densidad determinada según el ensayo Proctor Modificado. El espesor de la subbase del pavimento será determinado por la Interventoría, siendo el mínimo de 40 centímetros. Para el afirmado de las vías se utilizará relleno tipo 4 con gradaciones B ó C.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			39 DE 205

4.4.5 Relleno Tipo 5

La base para pavimento se hará con relleno Tipo 5. El material debe ser el producto de trituración, clasificación o mezcla de varios materiales aprobados por la Interventoría. Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50% a 500 revoluciones. La fracción del material que pasa por el tamiz #40 deberá tener un índice de plasticidad menor de 3, determinado de acuerdo con la norma D-424 de la ASTM. La granulometría del material será la siguiente:

Tamiz	Porcentaje que pasa
1 1/2"	100
1"	70 – 100
3/4"	60 – 90
3/8"	45 – 75
No. 4	30 – 60
No. 10	20 – 50
No. 40	10 – 30
No. 200	5 – 15

El relleno Tipo 5 deberá tener un espesor igual al de la estructura de pavimento existente, con un mínimo de 20 centímetros y su extendido deberá hacerse en capas no mayores de 10 centímetros de espesor compactado y de tal manera que se evite segregación o contaminación.

El material se humedecerá, si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad óptimo a fin de obtener un grado de compactación mínimo del 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado.

4.4.6 Relleno Tipo 6

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 la Interventoría, 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.

4.4.7 Relleno Tipo 7

Se denomina relleno Tipo 7 el material comúnmente llamado arena de peña. Se obtendrá de cantera, deberá ser limpio, no plástico y cumplir con la siguiente granulometría:

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			40 DE 205

Tamiz	Porcentaje que pasa
No. 4	95-100
No. 200	≤ 10

Su gravedad específica deberá ser mayor o igual a 2.4.

El relleno Tipo 7 se utilizará como base y atraque de tuberías de PVC, de acuerdo con los esquemas y planos suministrados por la Interventoría o en las estructuras en los sitios indicados en los planos.

4.4.8 Rellenos en Concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería

Donde lo indiquen los planos o lo ordene la Interventoría se construirán rellenos en concreto de la clase indicada en los planos o señalada por la Interventoría para la restitución de niveles de cimentación o para anclajes, atraques y protecciones de la tubería. En general, estos rellenos en concreto se colocarán entre los elementos que se requieren fijar y el terreno natural firme. Salvo indicación contraria, los concretos se colocarán en forma tal que las uniones de los tubos y accesorios sean accesibles y permitan reparaciones.

Cuando la pendiente de la rasante de la zanja para la instalación de la tubería esté entre el 20% y el 30%, el relleno Tipo 1, será reemplazado por una cama de concreto Clase D, cuando la pendiente sea superior al 30% se deberán construir adicionalmente collares de concreto cada 5 metros, lo mismo que cuando la pendiente sea superior al 20% y aflore roca a nivel del terreno natural.

En general, se seguirán los criterios que se estipulan para la preparación, colocación y curado de las mezclas de concreto, medida y pago que se han consignado en el capítulo correspondiente a “Concreto” de estas Especificaciones.

4.5 ZONIFICACION DE LA ZANJA

La colocación y compactación de los rellenos se harán según la especificación respectiva y tomando las precauciones y cuidados necesarios para evitar el deterioro o desplazamiento tanto del tubo que se coloque, como de las estructuras y ductos requeridos por la obra. Los rellenos se colocarán en las zonas o franjas indicadas en las secciones típicas mostradas en los planos o los detalles entregados por la Interventoría.

4.6 EQUIPO DE COMPACTACIÓN

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 la Interventoría. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			41 DE 205

condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

4.7 CONTROL DE COMPACTACIÓN

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La densidad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad seca de los materiales, se determinará en el laboratorio de acuerdo con la Norma D-1557 de la ASTM.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo, en un laboratorio de suelos aceptado por la Interventoría los ensayos de Proctor Modificado y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría.

Las pruebas de compactación en el terreno, las hará la Interventoría con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para la Interventoría.

4.8 MEDIDA Y PAGO

4.8.1 Generalidades

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, materiales y equipos, y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación y compactación, a las densidades especificadas, de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento y manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vayan a colocar, 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:

1. Retiro del entibado, en el cual se estén ejecutando trabajos de relleno y su posterior instalación, según lo establecido en la Especificación para "Entibados".

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			42 DE 205

2. Instalación de la tubería, piezas especiales y accesorios de acuerdo con lo estipulado en las Especificaciones para “Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga e instalación de piezas especiales y accesorios”, “Instalación de tubería” y “Soldadura”.
3. Construcción de andenes y sardineles de acuerdo con lo establecido en la Especificación para “Pavimentos, andenes y sardineles”.
4. Rellenos en concreto de la clase indicada en los planos o señalada por la Interventoría, según lo establecido en la Especificación para “Concreto”.

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

1. Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
2. 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”.
3. 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.
4. 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.
5. Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados por la Interventoría.
6. 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 la Interventoría.
7. 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.

4.8.2 Requisitos para Medida y Pago

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

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			43 DE 205

1. Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.
2. 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 y su reconstrucción de acuerdo a las condiciones iniciales, incluyendo la empradización.
3. Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por la Interventoría.

4.8.3 Medida

La medida para el pago de cada uno de los tipos de rellenos colocados alrededor de estructuras, tuberías, cajas de válvulas, purgas, ventosas y demás estructuras, y en los filtros, será el volumen en metros cúbicos medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría y las líneas y cotas finales de relleno indicadas en los planos o establecidas por la Interventoría.

4.8.4 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios 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 y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

4.8.5 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			44 DE 205

5. RETIRO DE SOBANTES

5.1 ALCANCE

Esta especificación comprende los trabajos de retiro y disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras.

5.2 GENERALIDADES

Cuando el material sobrante deba retirarse a un sitio fuera de las áreas de trabajo, el Contratista lo hará asumiendo la responsabilidad por la disposición final del material en los botaderos por él determinados y debidamente aprobados por la autoridad competente.

Antes que el Contratista inicie los trabajos de desmonte, limpieza, descapote y/o cualquier excavación, deberá someter para aprobación de la Interventoría, detalles completos de los sitios de disposición de los materiales sobrantes, delimitando las áreas, recorridos y características del equipo de transporte, volúmenes a ser depositados y sistema de compactación de los materiales en el botadero y cualquier otra información adicional que la Interventoría considere necesaria.

En general todo el material excavado, no apto para relleno, se retirará a sitios de botadero tan pronto como se excave. Cuando a juicio de la Interventoría el material excavado es aceptable para ser utilizado en rellenos (tipo 2 y/o tipo 3), se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra. La Interventoría podrá ordenar con cargo al Contratista, el retiro del material excavado que haya sido colocado en sitios inconvenientes; no se permitirá colocar el material excavado a una distancia libre del borde de la zanja, menor del 60% de la profundidad de excavación. Donde sea posible, se utilizará el material extraído de las excavaciones para los rellenos, previa aprobación de la Interventoría. Cuando el aprovechamiento del material excavado no es inmediato, el Contratista procederá a apilarlo en un sitio conveniente para su utilización posterior fuera del área de trabajo. Los costos de acarreo desde el sitio de excavación hasta el sitio de apilamiento y de éste al sitio de utilización, así como el apilamiento mismo, se deberán incluir en el precio de relleno respectivo. La colocación del material proveniente de excavaciones, en rellenos que formen parte de la obra, se pagará según el respectivo ítem de pago.

El Contratista retirará hasta los sitios de botadero escogidos por él mismo y aprobados por la Interventoría, todos los materiales sobrantes. Estos materiales se retirarán a medida que avance la obra.

Será por cuenta del Contratista la negociación para utilizar las zonas de botadero escogidas por él mismo. Si lo considera necesario, la Interventoría podrá solicitar al Contratista copia del respectivo documento de negociación. Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones satisfactorias de nivelación y drenaje. El Contratista preparará adecuadamente los sitios de botadero, y colocará los materiales de desecho en forma adecuada para obtener estabilidad.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			45 DE 205

Los sitios de botadero deberán ser aprobados por la Interventoría y por ningún motivo podrán ser cauces de ríos o canales, ni lagos, ni humedales, ni ningún otro sitio que afecte el ecosistema.

El Contratista deberá ejercer control adecuado sobre la disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras, para lo cual deberá presentar una relación a la Interventoría donde se indique el tipo de vehículo utilizado para el transporte, capacidad de transporte, hora de despacho y llegada del vehículo, localización del botadero.

5.3 MEDIDA

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes será el metro cúbico (m³) de material compacto medido en su posición original en el terreno, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de botadero aprobadas por la Interventoría, de acuerdo con estas especificaciones. No se hará distinción por la magnitud de la distancia de acarreo requerida para llegar al botadero o botaderos escogidos.

5.4 PAGO

El pago de esta parte de la obra se hará de acuerdo con el precio unitario pertinente indicado en la Lista Cantidades y Precios del Contrato. El precio debe cubrir los costos de maquinaria, equipos, herramientas y mano de obra necesarias para cargar y transportar, descargar y disponer los materiales sobrantes en el botadero o botaderos escogidos por el Contratista y aprobados por la Interventoría. No habrá pago por separado por la negociación para la utilización del botadero o botaderos aceptados para la disposición de los materiales sobrantes y su costo deberá estar incluido en el precio unitario correspondiente.

5.5 ÍTEMS DE PAGO

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			46 DE 205

6. CONCRETOS

6.1 ALCANCE

Este capítulo cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto que se use en la construcción de las estructuras permanentes requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de todas las construcciones de concreto entre las cuales se incluyen:

- Construcción de la cama de concreto y de la protección en concreto donde lo requiera la tubería.
- Construcción de andenes y sardineles.
- Rellenos en concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería.
- Rellenos en concreto.
- Construcción de todo tipo de estructuras de concreto de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o lo indicado por la Interventoría.

El Contratista deberá suministrar e instalar en todas las estructuras las partes metálicas que han de quedar embebidas, según se muestran en los planos.

6.2 GENERALIDADES

6.2.1 Concreto de Centrales de Mezclas

En la construcción de las obras de concreto podrán usarse concretos provenientes de una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento. Los concretos suministrados por centrales de mezclas deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas en este Capítulo. Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos provenientes de diferentes centrales de mezclas, ni utilizar cemento de marcas distintas.

6.2.2 Códigos

A menos que se especifique algo diferente, los materiales, dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; los ensayos de resistencia y durabilidad; las formaletas, juntas, refuerzos y en general, todo lo relacionado con la elaboración y colocación de Concreto simple, ciclópeo o reforzado, debe cumplir con los requisitos y las especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo – Resistente NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), de las Normas ICONTEC, del "AMERICAN CONCRETE INSTITUTE" (ACI), de la "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS" (ASTM), y del "CONCRETE MANUAL" publicada por el UNITED

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			47 DE 205

STATES BUREAU OF RECLAMATION; tienen especial pertinencia los siguientes códigos del ACI: ACI 211, ACI 214, ACI 301, ACI 304, ACI 315, ACI 316, ACI 318, ACI 325, ACI 347 y ACI 350.

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría. Antes de iniciar la construcción el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Interventoría las muestras de los materiales, el diseño de las mezclas, los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información relacionada con la elaboración y colocación del concreto.

A menos que se especifique algo diferente, los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por la Interventoría, y por cuenta de la misma. Sin embargo, el Contratista deberá suministrar, curar, almacenar y transportar sin costo alguno para la Interventoría, todas las muestras que ésta requiera para llevar a cabo tales ensayos.

6.2.3 Diseño de las Mezclas de Concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la Interventoría con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos a la aprobación previa de la Interventoría. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando la Interventoría lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

6.2.4 Ensayos de Resistencia del Concreto

Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometan las muestras suministradas por el contratista, serán realizados por la Interventoría o por el Contratista si así lo decide aquella, con los siguientes propósitos:

1. Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.
2. Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos:

6.2.4.1 Consistencia

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C-143. El asentamiento del

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			48 DE 205

concreto no deberá exceder de cinco centímetros, excepto en concreto bombeado, para el cual se permitirán asentamientos hasta de 10 centímetros; a menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua/cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.50, para concreto con f'c mayor a 210 kg/cm².

6.2.4.2 Compresión

Antes de iniciar la etapa de construcción de estructuras, se hará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando ocho (8) cilindros de prueba de cada clase. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete, catorce y veintiocho días de tomadas las muestras en juegos de dos cilindros cada vez, quedando dos de ellos para verificaciones futuras si es el caso. Las pruebas se harán de acuerdo a las Normas ICONTEC 673 y 1377 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.

Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a la compresión, para lo cual el Contratista deberá suministrar las camisas (moldes cilíndricos de 6 X 12 pulgadas) necesarias por cada día de mezcla para cada clase de concreto colocado.

Las muestras se tomarán de la mezcla que indique la Interventoría. Cada muestra constará de ocho cilindros y se tomará no menos de una por cada día de mezcla, ni menos de una muestra por cada 40 m³ de concreto mezclado en obra. Si el concreto es proveniente de una central de mezclas, se tomará un par de cilindros por cada Mixer que llegue a la obra, con un mínimo de una muestra diaria según lo indicado anteriormente.

El Contratista tomará las muestras y curará los cilindros. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con las Normas ICONTEC 454 y 550 respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días de tomados, pero podrán ser ensayados a los 7 y 14 días siempre que esté perfectamente establecida la relación entre la resistencia a los 7, 14 y 28 días. El resultado del ensayo será el promedio que resulte de los cilindros ensayados, descartando los de las muestras que hayan sido tomadas o ensayadas defectuosamente.

Si existe alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, la Interventoría podrá exigir ensayos adicionales a costa del Contratista, de acuerdo con la Norma ACI 318, Sección 20.1, o ensayos de compresión a muestras tomadas de la estructura por rotación con recobro de núcleo (Norma ASTM C 42).

La Interventoría podrá efectuar el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del hormigón en la estructura. Los procedimientos de protección y curado del hormigón deben mejorarse cuando las resistencias de los cilindros curados bajo condiciones de campo, a la edad especificada para medir f'c, sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			49 DE 205

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

6.2.5 Proporciones de las Mezclas de Concreto

6.2.5.1 Composición

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada. En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, apariencia y buen acabado, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento.

El Contratista preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en la Tabla 6.1, además de cualesquiera otras mezclas que ordene la Interventoría

TABLA 6.1 CLASES DE CONCRETO

Clase	Resistencia de Diseño a los 28 días - f'c		Tamaño Máximo de Agregados	
	Kilogramos por centímetro cuadrado	Libras por pulgada Cuadrada	Milímetros	Pulgadas
AA	350	5.000	19	$\frac{3}{4}$
AB	315	4.500	19	$\frac{3}{4}$
AC	280	4.000	19	$\frac{3}{4}$
AC-1	280	4.000	38	$1\frac{1}{2}$
AD	245	3.500	19	$\frac{3}{4}$
AE	245	3.500	38	$1\frac{1}{2}$
B	210	3.000	19	$\frac{3}{4}$
C	210	3.000	38	$1\frac{1}{2}$
D	175	2.500	38	$1\frac{1}{2}$
E	140	2.000	38	$1\frac{1}{2}$
F	105 (Pobre)	1.500	38	$1\frac{1}{2}$
G	Ciclópeo			

El concreto ciclópeo (Clase G) consistirá en una mezcla de piedras grandes y concreto Clase D, en una relación de 40% de piedra y 60% de concreto simple y se usará donde lo indiquen los planos. Las piedras para este concreto ciclópeo deberán ser de 15 a 30 centímetros (media zonga), de calidad aprobada, sólida y libre de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. Las piedras deberán estar exentas de superficies redondeadas o meteorizadas. Todas las piedras

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			50 DE 205

meteorizadas serán rechazadas. Las piedras deberán mantenerse libres de polvo, aceite o de cualquier otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto.

Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse con agua antes de su colocación. El volumen total de las piedras no deberá ser mayor de un tercio del volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 15 centímetros de espesor mínimo.

6.2.5.2 Resistencia

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basará en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

6.2.5.3 Tamaño Máximo del Agregado

Sin limitar en ninguna forma el derecho que tiene la Interventoría de especificar el tamaño del agregado que deberá usarse en cualquier parte de la obra, se estima que los tamaños máximos del agregado no excederán los tamaños estipulados en la Tabla 6.1.

6.2.5.4 Consistencia

La cantidad de agua que se use en el concreto deberá ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración adecuada fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se añada a la mezcla será regulada por el Contratista, con el fin de compensar cualquier variación en el contenido de agua de los agregados a medida que éstos entran a la mezcladora. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua/cemento aprobada por la Interventoría. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el fraguado inicial del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación; este concreto endurecido no deberá utilizarse en ninguna parte de las obras aquí contempladas y deberá ser removido y transportado a las zonas de desecho por y a cuenta del Contratista.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			51 DE 205

6.3 MATERIALES

6.3.1 Generalidades

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto, según se especifica más adelante y notificará a la Interventoría, con 30 días de anticipación, en cuanto al uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de la fuente de los materiales o de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa y por escrito de la Interventoría.

Cuando cualquier material, por cualquier razón, se haya deteriorado, dañado o contaminado, ese material deberá ser removido, retirado y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

6.3.2 Cemento Pórtland

El cemento Pórtland debe cumplir con las especificaciones de las Normas ICONTEC 121 y 321 para cemento tipo I. Solo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales y en caso de que se transporte en sacos éstos deberán ser lo suficientemente herméticos, fuertes e impermeables, para que el cemento no sufra alteraciones durante su transporte, manejo y almacenamiento.

6.3.3 Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto deberá ser limpia, fresca y estar exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

6.3.4 Agregados

6.3.4.1 Generalidades

El empleo de los agregados para el concreto y el mortero de las fuentes de arena y grava aprobadas por la Interventoría no significan una aprobación tácita por parte de la Interventoría de todos los materiales que se obtengan de las respectivas fuentes. El Contratista será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en esta sección, para la elaboración del concreto.

Por lo menos 30 días antes de que se inicie la explotación de los materiales para la producción de los agregados, el Contratista deberá notificar a la Interventoría acerca del sitio del cual se propone obtener dichos materiales y deberá suministrar y transportar las muestras requeridas para que ésta pueda determinar si los materiales propuestos son adecuados para la producción de agregados para concreto y para que apruebe su uso en el caso de que lo sean.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			52 DE 205

Toda fuente de material para la producción de agregados para el concreto deberá explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas especificaciones.

Por lo menos 30 días antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto, éste deberá someter a la aprobación de la Interventoría muestras representativas de cada uno de los agregados que se propone utilizar. El suministro de estas muestras no será objeto de pago adicional.

La Interventoría hará los ensayos y demás investigaciones que sean necesarias para determinar, de acuerdo con las normas de la ASTM, si la fuente propuesta permite producir agregados que cumplan esas especificaciones.

El agregado se someterá a ensayos de peso específico, absorción, abrasión en la máquina de Los Angeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio y de sulfato de sodio, reacción álcali-agregado, impurezas orgánicas y cualesquiera otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable.

6.3.4.2 Agregado Fino

Por agregado fino deberá entenderse aquel cuyo tamaño máximo sea igual a 4.8 mm. El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada o una combinación de arenas naturales y elaboradas. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias; deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C-33 y las Normas ICONTEC 174 y 126.

6.3.4.3 Agregado Grueso

Por agregado grueso deberá entenderse aquel agregado bien gradado compuesto de partículas entre 4.8 mm y el tamaño máximo permitido por la tabla 6.1 o cualquier tamaño o grupo de tamaños entre estos límites. El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, obtenidas de grava natural o triturado o de una combinación de ambas, y deberá estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso deberá ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable que cumpla las Normas ICONTEC 174 y 126; este agregado se suministrará y almacenará en dos grupos de tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en la Tabla 6.2.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			53 DE 205

TABLA 6.2

Tamaño del Tamiz (US. Std.) Malla Cuadrada	Malla Cuadrada Orificios del Tamiz Milímetros	GRUPOS POR TAMAÑOS (mm) Porcentajes en Peso que Pasa por los tamices Individuales	
		4.8 a 19	19 a 38
2"	51	--	100
1 1/2"	38	--	90 - 100
1"	25	100	20 - 55
3/4"	19	90 - 100	0 - 15
3/8"	10	20 - 55	0 - 5
No. 4	4.8	0 - 10	--

6.3.4.4 Aditivos

El Contratista podrá usar cualquier producto aprobado, siempre y cuando cumpla con los requisitos de estas especificaciones.

A menos que el producto propuesto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista deberá suministrar una muestra de cinco kilogramos para ensayos. El Contratista deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concreto con edades hasta de un año, y con gamas de temperatura inicial entre 10 y 32 grados centígrados. La aceptación previa de los aditivos no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar productos que cumplan con los requisitos especificados. Los aditivos que se suministren durante la construcción deberán tener las mismas características que aquellos que se suministraron junto con la cotización.

El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de los aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para el concreto.

Al Contratista se le reembolsará el valor de los aditivos que ordene la Interventoría al precio real de suministro en el sitio donde éstos se utilicen, con excepción de los impermeabilizantes para concretos en contacto con agua, los cuales se pagarán de acuerdo con lo establecido en la sección "Medida y pago" de este capítulo.

No se hará ningún pago separado por aditivos que el Contratista use para su propia conveniencia, sin que hayan sido requeridos por la Interventoría, aunque ésta haya aprobado el uso de tales aditivos.

6.4 DOSIFICACION

El Contratista suministrará, operará y mantendrá el equipo adecuado para la dosificación del concreto.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			54 DE 205

Las cantidades de cemento, arena, agregado y los aditivos en polvo que se requieran para cada una de las dosificaciones del concreto se determinarán por peso, y la cantidad de agua y de aditivos líquidos se determinará por peso o en medidas volumétricas. El Contratista deberá regular los pesos de las dosificaciones según se requiera para mantener el asentamiento y peso unitario del concreto dentro de los límites requeridos por la Interventoría.

El contenido de agua de los agregados fino y grueso en el momento de la dosificación, no deberá exceder de 8% y 2%, respectivamente.

Se ajustarán o cambiarán las proporciones de mezcla de concreto, según lo requiera la Interventoría, y se compensará cualquier variación en el contenido de agua del agregado.

Las variaciones en el suministro y peso no excederán los límites especificados en la Tabla 6.3.

TABLA 6.3 VARIACION PERMISIBLE EN LOS PESOS DE LOS MATERIALES

Material	Variación Permissible
Agua, cemento y aditivos	± 1%
Agregado Fino	± 2%
Agregado Grueso	± 2%

La exactitud del equipo de pesaje deberá mantenerse dentro de 0.5% en todo el rango de uso.

Los aditivos se colocarán en la mezcladora de acuerdo con las recomendaciones del suministrador.

6.5 MEZCLA

6.5.1 Mezcladoras

Las mezcladoras serán del tipo y tamaño adecuado para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado. Cada mezcladora deberá estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdida y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por la Interventoría.

El concreto debe mezclarse por medios mecánicos en plantas centrales y en mezcladoras diseñadas para cochadas mínimas de 0.35 metros cúbicos de capacidad. Las mezcladoras no deberán sobrecargarse.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			55 DE 205

6.5.2 Muestreo y Ensayos

El concreto no se considerará de composición y consistencia uniformes y aceptables a menos que los resultados de los ensayos realizados en dos muestras tomadas en los puntos correspondientes a 1/4 y 3/4 de una cochada en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites:

1. El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8% del promedio del peso del mortero en las dos muestras.
2. El porcentaje en peso del agregado retenido en el tamiz No. 4, para cada muestra, no deberá variar en más de 5% con respecto al promedio de los porcentajes en peso del agregado en las dos muestras.
3. La diferencia en el asentamiento de las muestras no deberá exceder de 2.5 centímetros.

6.5.3 Operación de Mezclado

Los materiales para cada cochada del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, a excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entren a la mezcladora, y que continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora. Todos los materiales, incluyendo el agua, deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado.

Cuando se añadan aditivos, estos deben entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de mezcla. En caso de utilizar aditivos inclusores de aire con el fin de impermeabilizar integralmente los concretos, se deben diluir previamente en el agua de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría y luego si pueden entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de la mezcla.

En las mezcladoras de hasta 0.75 metros cúbicos de capacidad, la operación de mezclado deberá continuar durante un período mínimo de sesenta segundos después de que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan entrado a la mezcladora. En las mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo deberá aumentarse en 20 segundos por cada 0.50 metros cúbicos adicionales de capacidad, o proporcionalmente para fracciones de 0.5 metros cúbicos. la Interventoría se reservará el derecho de aumentar el tiempo de mezcla si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniformes, de acuerdo con estas especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla deberá ser superior a tres veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

Las mezcladoras deberán estar diseñadas en tal forma que la operación de mezclado pueda interrumpirse y reanudarse con capacidad completa de materiales. Cada cochada deberá descargarse completamente de la mezcladora antes de proceder al mezclado de la siguiente.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Libertad y Orden Presidencia República de Colombia	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
				56 DE 205

La primera cochada de los materiales colocados en la mezcladora al iniciar cada operación de mezclado, deberá contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor y sin que se reduzca el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Cada mezcladora deberá limpiarse después de cada período de operación continua y deberá mantenerse en condiciones que no perjudiquen la operación del mezclado.

6.6 FORMALETAS

El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites, con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista, según se especifica en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso” de este Capítulo.

Por lo menos 30 días antes de iniciar la construcción de las formaletas para cualquier estructura, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría, planos que muestren los detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte de la Interventoría no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Todas las formaletas y obras falsas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste haya fraguado lo suficiente para sostenerse por sí mismo.

Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique en la Sección “Acabados” de este Capítulo.

A menos que se especifique algo diferente, se colocarán boceses de dos por dos centímetros en las esquinas de las formaletas, con el fin de obtener bordes biselados en las superficies expuestas permanentemente. Los ángulos y bordes internos de tales superficies no requerirán boceses a menos que éstos se indiquen en los planos.

Los límites de tolerancia para el concreto, especificados en la Sección correspondiente a “Tolerancias” de este Capítulo y las irregularidades de las superficies permitidas en la Sección “Acabados”, no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar formaletas defectuosas. Las tolerancias se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión de la

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			57 DE 205

Interventoría den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque ellas estén dentro de los límites especificados.

Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora. El Contratista deberá proveer ventanas con bisagras, o secciones removibles en las formaletas, para facilitar la inspección requerida; dichas ventanas y secciones deberán estar perfectamente enmarcadas y ajustadas para que coincidan con las líneas y pendientes mostradas en los planos.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas, deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación no deberá ser menor de dos veces el diámetro del amarre.

Los huecos que dejen los sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres, deberán ser regulares y de tal forma que permitan el escariado; estos huecos deberán llenarse con relleno seco (Drypack) como se especifica en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso”. No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y deberán removerse antes de que los cubra la superficie libre del concreto.

Los materiales empleados para fabricar las formaletas de madera y las formaletas metálicas, deberán ser como se especifica en la Tabla 6.4.

TABLA 6.4 MATERIALES PARA FORMALETAS

Acabado de Superficie e Encofrado	<i>Formaletas de Madera</i>	<i>Formaletas Metálicas</i>
F 1	Entablado de madera común de buena calidad.	Se permitirán láminas o recubrimiento de acero
F 2	Entablado para construcción de superficie o madera Laminada	Se permitirán láminas de acero. No se permitirá recubrimiento de acero, a menos que lo apruebe la Interventoría.
F 3	Madera de listón machihembrado o madera laminada	No se permitirán láminas de acero, ni recubrimiento de acero.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			58 DE 205

Las láminas de acero indicadas en la Tabla 6.4 se refieren a platinas de acero que no tengan soportes de madera. El recubrimiento de acero indicado en la Tabla anterior se refiere a láminas delgadas de acero soportadas por un respaldo de tablas de madera.

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetren en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada.

A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo después de que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando la Interventoría considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto. No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera.

En todas las juntas de construcción se deberán fijar listones de madera de un tamaño mínimo de cinco por cinco centímetros en la superficie interna de las formaletas, con el fin de obtener una junta uniforme en la superficie expuesta del concreto así como un listón triangular de 2 x 2 cm marcando la junta. Durante la colocación, la superficie de la mezcla deberá quedar ligeramente por encima de la superficie inferior de dichos listones en forma que se obtenga un borde liso en la cara expuesta del concreto.

Cuando las superficies del concreto vayan a recibir el acabado F3, según se especifica en la Sección de “Acabados” de este Capítulo, las formaletas deberán colocarse en tal forma que las marcas de las juntas queden alineadas horizontal y verticalmente. Las formaletas que se usen para cada una de las superficies que vayan a recibir dicho acabado deberán ser del mismo tipo.

El Contratista deberá usar formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores a 15 grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15 y 30 grados, estas formaletas serán elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el concreto haya fraguado lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de corrimiento del mismo, se retirarán las formaletas y se aplicarán los acabados que se especifican en la Sección “Acabados” para superficies no formaleteadas.

6.7 JUNTAS EN EL CONCRETO

6.7.1 Generalidades

Se dejarán juntas de construcción y dilatación en los sitios mostrados en los planos. El Contratista no deberá introducir juntas adicionales o modificar el diseño o la localización de las juntas mostradas en los planos, sin la previa aprobación por escrito de la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			59 DE 205

En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente.

El concreto en las superficies de las juntas deberá permanecer inalterado durante los primeros días después de su colocación, y no se permitirá el tráfico de equipos sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya endurecido lo suficiente para que dicho tráfico pueda realizarse sin causar daño alguno. Se dejarán llaves en las juntas de acuerdo con lo indicado en los planos.

No se permitirán en ningún caso juntas frías. En el caso que el equipo sufra daños o que, por cualquiera otra razón, se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el Contratista deberá consolidar el concreto mientras se encuentre en estado plástico y conformar una superficie con pendiente uniforme y estable. Si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación de concreto a menos que la Interventoría indique algo diferente, hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su superficie pueda convertirse en una junta de construcción, según se indica en el Artículo “Juntas de Construcción”. Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y tratarse según se especifica para juntas de construcción en el Artículo “Preparación para la colocación” de este Capítulo.

6.7.2 Juntas de Construcción

Se denominan juntas de construcción a las superficies sobre o contra las cuales se coloque concreto y a las cuales debe adherirse el nuevo concreto y que han llegado a adquirir un grado de rigidez tal que el nuevo concreto no puede incorporarse monolíticamente al concreto anterior.

Además de las juntas de construcción mostradas en los planos, el Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría, la localización de las demás juntas de construcción con base en el programa de vaciado del concreto.

Para evitar bordes en ángulo agudo, las juntas de construcción horizontales que se intercepten con superficies inclinadas expuestas deberán inclinarse por lo menos 15 centímetros antes de las superficies expuestas, de manera que el ángulo formado por la junta y la superficie expuesta no sea inferior a 50 grados.

Antes de colocar concreto nuevo sobre o contra una junta de construcción, la superficie de la junta deberá dejarse rugosa, limpiarse y tratarse de acuerdo con lo especificado en la Sección “Preparación para la colocación” de este Capítulo.

Cuando así se indique en los planos o lo determine la Interventoría, en las juntas de construcción se colocará un sello de cinta de PVC.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			60 DE 205

En los sitios donde lo indiquen los planos para las dovelas o espigos para la transmisión de esfuerzos, la porción de varillas que debe moverse dentro del concreto deberá forrarse con manguera de polietileno que garantice la no adherencia del refuerzo y el concreto.

El diámetro y la longitud serán indicados en los planos.

6.7.3 Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación deberán construirse de acuerdo con lo indicado en los planos. 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.

6.8 PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN

Por lo menos cuarenta y ocho horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista deberá notificar por escrito a la Interventoría el sitio donde proyecta realizar la colocación del concreto con el fin de darle suficiente tiempo para verificar y aprobar dicha colocación. No se podrá colocar concreto en ningún sitio hasta tanto la Interventoría no haya inspeccionado y aprobado la formaleta, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que quedarán en contacto con el concreto que se vaya a colocar en dicho sitio. La Interventoría establecerá procedimientos para revisar y aprobar cada sitio antes de la colocación del concreto, y el Contratista deberá acatar dichos procedimientos.

No se permitirá la instalación de formaletas, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura, mientras que no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes hasta más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran, disturben o afecten la formaleta, el concreto o las fundaciones sobre las cuales el concreto vaya a estar colocado o en contacto. No deberá colocarse concreto en áreas donde, a juicio de la Interventoría las operaciones de voladura que lleve a cabo el Contratista puedan afectar el concreto o las fundaciones sobre las cuales vaya a estar colocado.

Sin la previa autorización de la Interventoría no se podrá colocar concreto bajo agua. Se evitará por todos los medios que el agua lave, se mezcle o se infiltre dentro del concreto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción entre colocaciones sucesivas de concreto, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire a presión, excepto para superficies del suelo o excavaciones en la que este método no será obligatorio. Las fundaciones en suelo no rocoso y contra las cuales se coloque el concreto, se humedecerán completamente para que no absorban el agua del concreto recién colocado.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			61 DE 205

Antes de la construcción de cualquier estructura en concreto, deberá colocarse una capa de concreto pobre (clase F) de 5 cm de espesor.

6.9 TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de las mezcladoras al sitio de colocación final utilizando medios que eviten la segregación, pérdida o adición de materiales, y que aseguren que la diferencia máxima en el asentamiento de muestras de concreto tomadas en la mezcladora y en los encofrados no exceda de 2.5 centímetros. El concreto deberá protegerse contra la intemperie durante su transporte, y los recipientes del concreto o bandas transportadoras deberán cubrirse cuando así lo requiera la Interventoría.

Los sistemas de transporte o conducción del concreto estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría; esta aprobación está condicionada a que el asentamiento o segregación no exceda los límites especificados.

Sin la aprobación de la Interventoría, el Contratista no podrá transportar el concreto por medio de sistemas de bombeo cuando la distancia de acarreo sea mayor de 100 metros.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias mayores de 600 metros, el transporte se hará en camiones mezcladores o en su defecto, se mezclará de nuevo inmediatamente antes de su colocación. Cuando se usen camiones mezcladores para el transporte del concreto, cada mezcladora deberá tener en un lugar visible una placa metálica en la que se indiquen los diferentes usos para los cuales se ha diseñado, la capacidad del tambor en términos del volumen del concreto mezclado, y la velocidad de rotación del tambor o de las cuchillas. Cada mezcladora deberá estar provista de un instrumento que marque el número de revoluciones del tambor o de las cuchillas.

6.10 COLOCACIÓN

6.10.1 Generalidades

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia de la Interventoría excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por la misma. El concreto no se colocará bajo la lluvia sin permiso de la Interventoría. Dicho permiso se dará solamente cuando el Contratista suministre cubiertas que, en opinión de la Interventoría sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

El concreto se depositará lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores.

Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposite, para evitar así que éste salpique, o que se produzca segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión,

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			62 DE 205

o que choque o golpee contra la formaleta o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros.

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. La Interventoría podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, deberá quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado grueso, y deberá llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras que las anteriores no se hayan consolidado completamente según lo especificado, ni tampoco deberán colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar con el fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se permitirá el uso de un "slugger" de aire con la bomba de concreto, siempre y cuando el terminal de la línea se sumerja en el concreto. El bombeo del concreto deberá continuarse hasta que el extremo de la tubería de descarga se saque completamente del concreto recién colocado.

No deberá usarse concreto al que se le haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Todo concreto que haya fraguado hasta tal punto de que no se pueda colocar fraguado será desechado.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalgan del concreto por lo menos durante veinticuatro horas después de que el concreto se haya colocado.

6.10.2 Consolidación del Concreto

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición vertical. La cabeza del vibrador deberá penetrar profundamente dentro del concreto para someter de nuevo a vibración las capas subyacentes. La capa superior de cada colocación deberá someterse de nuevo a vibraciones sistemáticas para que el concreto mantenga su plasticidad. No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Deberá tenerse cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			63 DE 205

de inmersión deben operarse a velocidades de por lo menos 7.000 r.p.m. cuando se sumerjan en el concreto.

La primera capa sobre una junta de construcción deberá vibrarse en toda su profundidad con una distribución de penetración que asegure la consolidación total del nuevo concreto en la junta.

Al compactar la superficie de un vaciado de concreto, las partículas más gruesas del agregado que estén quedando localizadas en la superficie deberán embeberse completamente dentro del concreto. No deberán usarse vibradores de superficie o "puddlers". Se evitará la aplicación de vibración excesiva en la parte superficial del concreto.

Cuando se utilice una guía, el concreto deberá colocarse antes que la guía y consolidarse con vibradores internos para lograr un llenado completo de concreto por debajo de la guía, además, su velocidad de avance deberá ajustarse de tal forma que no queden espacios vacíos por movimientos rápidos de ella.

6.11 REMOCIÓN DE ENCOFRADOS

Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización de la Interventoría. Con el fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos.

Los encofrados deberán removerse de tal forma que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño al concreto. Si se hace necesario acuñar los encofrados del concreto que se hayan aflojado, deberán usarse solamente cuñas de madera. Los encofrados y la obra falsa sólo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta, y siempre y cuando la remoción no cause al concreto ningún daño.

Para evitar esfuerzos excesivos en el concreto, debidos a expansión o deformaciones de los encofrados, las formaletas de madera para las aberturas de los muros deberán removerse tan pronto como sea posible sin causar daño al concreto; para facilitar dicha operación, los encofrados deben construirse en forma especial.

Previa aprobación de la Interventoría el Contratista podrá dejar permanentemente en su sitio los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la obra y que estén tan cerca de superficies excavadas que sean difíciles de remover.

La aprobación dada por la Interventoría para la remoción de los encofrados no exime en ninguna forma al Contratista de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación únicamente cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar así toda clase de daños; el Contratista deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de la Interventoría cualquier daño causado al remover los encofrados.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			64 DE 205

6.12 CURADO DEL CONCRETO

6.12.1 Generalidades

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en el Artículo “Curado con Agua” de esta Sección; el curado con agua se hará durante un período de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto. la Interventoría podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista, pero en ningún caso se permitirá el curado con membrana en las superficies para las cuales se hayan especificado los acabados U3, en las superficies de juntas de construcción o en las superficies que se vayan a pañetar o pintar.

Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar e informar a la Interventoría al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

6.12.2 Curado con Agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados U1, U2, F1, F2 y F3, el curado se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por la Interventoría que conserve húmedas continuamente, y no periódicamente, las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del período de curado especificado.

Cuando se use agua para curar superficies para las que se especifica el acabado U3, el curado se hará por medio de un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado en la Sección “Materiales” para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

6.12.3 Curado con Membrana

Cuando la Interventoría autorice el curado del concreto con membrana, éste se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto. El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C 309 para compuestos líquidos del Tipo 2, de acuerdo con lo aprobado por la Interventoría y deberá tener consistencia y calidad uniformes.

La membrana deberá protegerse permanentemente, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. Cuando sea inevitable el tráfico sobre la superficie del concreto, ésta deberá cubrirse con una capa de arena o de otro material aprobado como capa protectora.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			65 DE 205

6.13 TOLERANCIAS

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifican en la Sección “Acabados” de este Capítulo, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos. El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las construcciones. El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

Con sujeción a lo especificado en la Sección “Acabados” de este Capítulo, y a menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos serán las que se establecen enseguida:

6.13.1 Tolerancias Generales

Excepto cuando se especifique algo diferente, las tolerancias para todas las estructuras serán como sigue:

No.	LOCALIZACIÓN	LONGITUD (metros)	TOLERANCIA
1	Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta del proyecto	3 6 12 ó más	5 mm 10 mm 20 mm
2	Variación con respecto a la vertical, a planos inclinados y a las superficies curvas de las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de muros y juntas verticales	3 6 12 ó más	5 mm 10 mm 20 mm
3	Lo mismo que el No. 2 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	3 6 12 ó más	25 mm 40 mm 75 mm
4	Variaciones con respecto a los niveles y pendientes indicados en los planos del proyecto.	3 10 ó más	5 mm 15 mm
5	Lo mismo que el No. 4 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	3 10 ó más	10 mm 30 mm
6	Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales de columnas, vigas, contrafuertes, estribos y similares		-5 mm 15 mm
7	Desviación en el espesor requerido de losas, muros y similares		-5 mm 15 mm

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			66 DE 205

8	Diferencia en alineamiento entre las superficies de concreto y elementos embebidos		1,5 mm
9	Variación en las dimensiones de aberturas encofradas		5 mm

6.14 ACABADOS

6.14.1 Generalidades

Las tolerancias admisibles para el concreto, indicadas en los planos o especificadas en la Sección “Tolerancias” de este capítulo, se diferenciarán de las irregularidades superficiales, de acuerdo con lo que se describe a continuación:

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deberán ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas y cualesquiera otros defectos o irregularidades, y deberán así mismo cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado en esta Sección o indicado en los planos.

Los acabados de las superficies de concreto deberán ser ejecutados por personal especializado en este trabajo, en presencia de la Interventoría.

A menos que los planos o la Interventoría indiquen algo diferente, todas las superficies expuestas a la lluvia o al agua, y que en los planos se muestran como horizontales, deberán tener pendientes de aproximadamente medio centímetro por cada metro. Las superficies extensas deberán tener pendientes en más de una dirección con el fin de facilitar la escurrentía.

6.14.2 Acabados de Superficies Encofradas

Los acabados de las superficies del concreto encofrado se designan por el F1, F2 y F3, según se indica a continuación:

6.14.2.1 Acabado F1

Se aplica a las superficies encofradas sobre o junto a las cuales se colocará material de relleno. Para estas superficies no se requiere tratamiento especial después de retiradas las formaletas, aparte de la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos de los sujetadores.

6.14.2.2 Acabado F2

Se aplica a las superficies encofradas que no queden permanentemente expuestas, para las cuales no se especifique el acabado F3. Este acabado será de apariencia uniforme y no

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			67 DE 205

requiere tratamiento especial aparte de la reparación del concreto defectuoso, el llenado de huecos, y la reducción de las irregularidades para que éstas no excedan de diez milímetros.

6.14.2.3 Acabado F3

Se aplica a las superficies encofradas expuestas a la vista del público y cuya apariencia y textura exterior es de especial importancia a juicio de la Interventoría. Una vez terminada la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos, las superficies tratadas con este acabado deberán ser de apariencia y textura uniformes. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de cinco milímetros. Además de la reparación del concreto defectuoso y de la remoción de rebabas, salientes y de otras irregularidades, este acabado incluirá, el frotamiento con tela de fique con el fin de rellenar los agujeros de aire.

6.14.3 Acabados de Superficies no Encofradas

Los acabados de las superficies no encofradas se designan por U1, U2 y U3, según se especifica más adelante. Las superficies no encofradas que no se designen por uno de estos símbolos, no requerirán tratamiento especial aparte de la consolidación hasta las líneas regulares, para obtener drenaje adecuado de acuerdo con lo especificado.

6.14.3.1 Acabado U1 - Acabado con regla emparejadora

Se aplica a las superficies no encofradas que se vayan a cubrir con otros materiales, o que no requieran una superficie uniforme. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en nivelar y emparejar el concreto para obtener una superficie uniforme. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de diez milímetros.

6.14.3.2 Acabado U2 - Acabado con llana de madera

Se aplica a las superficies no encofradas permanentemente expuestas, que no requieran el acabado U3. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en el emparejamiento y nivelación adecuados para obtener superficies uniformes en las cuales las irregularidades de las superficies no excedan de cinco milímetros, así como en el alisado con llana de madera. El alisado deberá iniciarse tan pronto como la superficie haya fraguado suficientemente, y deberá aplicarse hasta obtener una superficie libre de marcas de regla y uniforme en color y textura.

6.14.3.3 Acabado U3 - Acabado con palustre metálico

Se aplica a las superficies no encofradas, donde se requiere un alineamiento exacto. Las superficies deberán ser densas, uniformes, libres de manchas y marcas, para prevenir los efectos destructivos de la acción del agua, o en cualquier otro sitio, según lo indiquen los planos. La superficie deberá recibir inicialmente un tratamiento igual al que se especifica para el acabado U2, seguido por un alisado con palustre tan pronto como la superficie haya

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			68 DE 205

fraguado lo suficiente, para prevenir que el material fino salga a la superficie. La nivelación con palustre metálico deberá hacerse aplicando presión, de manera que se empareje la textura arenosa de la superficie alisada y se produzca una superficie densa, uniforme, y libre de manchas y marcas.

6.15 REPARACIÓN DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO

6.15.1 Generalidades

El Contratista deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera la Interventoría y deberá corregir todas las imperfecciones del concreto, en la medida que sea necesario, para obtener superficies que cumplan con lo especificado en las Secciones “Tolerancias” y “Acabados” de este capítulo. Siempre y cuando la Interventoría no especifique, requiera o apruebe lo contrario, todos los materiales y métodos usados en la reparación del concreto deberán estar de acuerdo con los procedimientos recomendados por el "U.S. Bureau of Reclamation Concrete Manual" y el Código ACI-201 y la reparación deberán ser hechos por trabajadores calificados.

Las reparaciones del concreto deberán hacerse inmediatamente después que la Interventoría haya inspeccionado la localización e indicado por escrito los procedimientos para estas reparaciones. No deberán llevarse a cabo reparaciones mientras que la Interventoría no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas.

Cualquier reparación que el Contratista ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de la Interventoría, deberá ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción de la Interventoría y a costa del Contratista.

Toda la mano de obra, planta y materiales incluidos los aditivos, requeridos en la reparación del concreto serán suministrados por y a cuenta del Contratista.

6.15.2 Materiales para la Reparación del Concreto

El concreto defectuoso, así como el concreto que por exceso de irregularidades superficiales deba ser demolido y reconstruido adecuadamente, se retirará del sitio de la obra y se reemplazará con concreto, mortero o resinas epóxicas.

6.16 CONCRETO DE SEGUNDA ETAPA

Se colocará concreto de segunda etapa para embeber los elementos metálicos y en los demás sitios indicados en los planos o donde lo indique la Interventoría.

Las juntas de construcción sobre o contra las cuales se vaya a colocar el concreto deberán prepararse según se especifica en la Sección “Juntas en el Concreto”. Los elementos

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			69 DE 205

metálicos que vayan a quedar embebidos deberán limpiarse y sostenerse a satisfacción de la Interventoría. El Contratista deberá mantener dichos elementos metálicos bien alineados y en posición correcta, dentro de las tolerancias especificadas, antes y después de colocar el concreto y deberá corregir, por cuenta suya y con prontitud, cualquier elemento metálico que esté desalineado.

6.17 CONCRETO PARA PAVIMENTOS

6.17.1 Generalidades

Las características de los materiales, el diseño de las mezclas, la colocación y curado del concreto, etc., se regirán por las normas estipuladas en el presente Capítulo.

6.17.2 Resistencia del Concreto

La resistencia a la flexión (módulo de rotura) del concreto para el pavimento deberá ser, como mínimo, de 41 kg/cm² a los 28 días de edad. El tamaño máximo del agregado del concreto para pavimentos será de 1 1/2".

6.17.3 Ensayos

El Contratista deberá suministrar muestras de concreto tomadas en el terreno, para determinar su consistencia y resistencia. Se fundirán viguetas para someterlas al ensayo de flexión. Las muestras deberán moldearse y curarse de acuerdo con la especificación AASHTO T 126. Los moldes para tales viguetas serán suministrados por el Contratista.

6.17.4 Juntas

Para pavimentos nuevos se deberán proveer juntas según los detalles indicados en los planos. Las juntas deben rellenarse y perfilarse con sellador y cordón de respaldo, previo corte con cortadora de disco en un ancho de 8 mm y con una profundidad de 45 mm. Para la reconstrucción de pavimentos existentes se deberán colocar juntas (incluyendo llaves y cuñas) iguales a las existentes en el pavimento retirado.

Las juntas de expansión y contracción deberán ser rectas y continuas, de borde a borde del pavimento. Las juntas de construcción estarán provistas de llaves o cuñas localizadas a la mitad del espesor de la losa. Si así se requiere, las juntas de construcción o de contracción deberán terminarse con una ranura en la parte superior. En el concreto terminado, las llaves deberán ser continuas a través de toda la junta de construcción.

6.17.5 Refuerzos

En donde lo indiquen los planos o en los sitios donde existían en el pavimento retirado, deberán colocarse dovelas o espigos para transmisión de esfuerzos. La porción de cada varilla que debe moverse dentro del concreto, deberá pintarse con una capa de pintura anticorrosiva y la porción pintada deberá limpiarse y cubrirse con una película de aceite

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			70 DE 205

lubricante antes de fundir el concreto. El acero de refuerzo será conformado con varillas corrugadas de ½" de longitud= 0.85 m, colocadas cada 1.00 en sentido longitudinal y varillas de 1" de longitud= 0.45m cada 0.30 en sentido transversal en las juntas de construcción. El acero de refuerzo en la junta transversal deberá colocarse mediante canastilla en acero como se muestra en la figura 1 o similar. Los paños deberán tener una dimensión máxima de 3.15 m de ancho por 3.8 m de longitud. Debe utilizarse mezcladora, regla vibratoria, vibrador de concreto, elementos de rizado final y curado final previa autorización de la Interventoría.

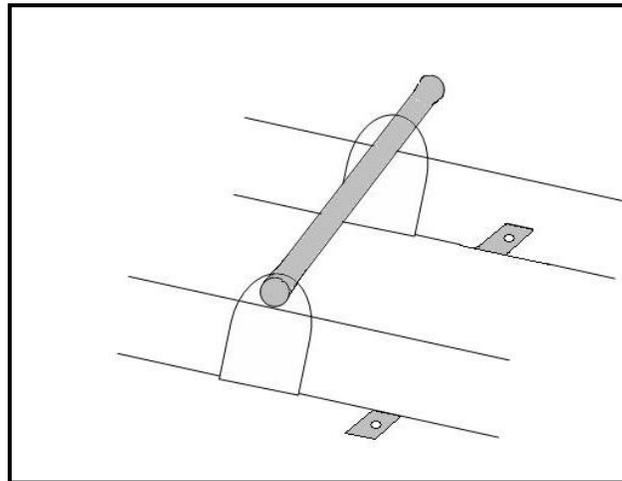


Figura No. 1: Canastilla de soporte de refuerzo transversal

6.18 SELLOS PARA JUNTAS

6.18.1 Alcance

Esta Sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, de acuerdo con lo mostrado en los planos.

6.18.2 Sellos de Polivinilo

El Contratista suministrará e instalará sellos de polivinilo en las juntas de las estructuras de concreto, según lo indiquen los planos.

Se usarán sellos de polivinilo de las dimensiones especificadas en los planos o detalles, de calidad y diseño similares a los fabricados por Sika o equivalentes a los producidos por "Water Seals, Inc., Chicago U.S.A.".

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			71 DE 205

6.18.3 Instalación de Sellos de Polivinilo

Las uniones y empalmes de los sellos se harán con las piezas de conexión correspondientes, soldando o pegando los sellos de acuerdo con las instrucciones que los fabricantes especifican.

Antes de colocarse en su posición final, los sellos deberán estar libres de suciedad, aceite o cualquier otra materia extraña. Los sellos deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas en los planos, por medio de sujetadores u otros soportes embebidos en el concreto. No se permitirá que los sujetadores o soportes penetren dentro del sello una distancia superior a 5 mm, medida desde los bordes exteriores.

6.18.4 Sellador Elástico e Imprimante para las Juntas de Concreto

En las juntas de construcción y dilatación se colocará un sellador elástico igual o similar al Sikaflex 1A y como imprimante el Sikadur 32 primer o equivalente, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y lo indicado en los planos.

6.19 MORTERO PARA PROTECCIÓN DE CORTES

Donde lo indiquen los planos, se harán protecciones con morteros compuestos por una mezcla de cemento y arena en proporción 1:7. El espesor del mortero será el determinado por la Interventoría. En el caso que la superficie que recibe el mortero sea el terreno natural, se debe garantizar que la superficie este libre de material suelto o flojo, polvo, barro o cualquier otro material objetable, las operaciones de limpieza se deberán llevar a cabo de tal manera que se evite aflojar, agrietar o fragmentar la superficie que va a recibir el mortero.

El cemento, la arena y el agua que se empleen en la mezcla para la fabricación de los morteros deberán cumplir con lo indicado para estos materiales en el numeral correspondiente a “Agregados” y “Agua” de estas Especificaciones.

6.20 ASPECTOS AMBIENTALES

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que el Contratista deberá realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- 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 mixer, 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.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			72 DE 205

- Todas las labores de este capítulo se deberán realizar en un lugar apropiado, que no moleste e interrumpa el paso de 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, manejada y almacenada adecuadamente, sin generar erosión.
- Todos los residuos generados por las labores de este capítulo, serán dispuestos en un botadero y/o escombrera.

6.21 MEDIDA Y PAGO

6.21.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de las estructuras permanentes de concreto requeridas para la obra. Estos precios, deberán incluir el suministro de todos los materiales, incluyendo el cemento, toda la mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto; para la producción de agregados, dosificación, mezcla, transporte, colocación, consolidación, acabado, reparaciones si se requieren, curado y protección del concreto, suministro de muestras de materiales y cilindros de prueba, todo de acuerdo con las especificaciones.

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

1. Suministro e instalación de acero para refuerzo según lo especificado en el Capítulo "Acero de Refuerzo".
2. Los aditivos ordenados por la Interventoría, diferentes al impermeabilizante integral para concretos los cuales, se pagarán al precio de suministro de éstos, según lo establecido en la Sección "Materiales" de esta Especificación.
3. El concreto para la construcción y reparación de los pavimentos, andenes y sardineles, según lo especificado en el Capítulo "Pavimentos, andenes y sardineles".

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

1. Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados por el Contratista para su propia conveniencia, según lo especificado en la Sección "Materiales" de esta Especificación.
2. Mezcla y aplicación de aditivos ordenados por la Interventoría, según lo especificado en la Sección "Materiales" de esta Especificación.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			73 DE 205

3. Suministro e instalación de formaletas según lo especificado en la Sección “Formaletas” de esta Especificación.
4. Retiro y reemplazo de concreto deteriorado o defectuoso según lo especificado en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso” de esta Especificación.
5. Concreto que sea rechazado y desechado antes de su colocación.
6. Relleno en concreto de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos y que por concepto de la Interventoría deben rellenarse, de acuerdo con lo especificado en el Capítulo para “Rellenos”.
7. Concreto utilizado por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstas hayan sido autorizadas por la Interventoría.
8. La manguera de polietileno para forrar los tramos de varillas de acero para evitar la adherencia de estas con el concreto, en las juntas de construcción.
9. 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.

6.21.2 Requisitos para Medida y Pago

La Interventoría no autorizará la medida y pago del concreto hasta tanto el Contratista haya completado a satisfacción de la misma y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

1. Suministro de muestras y ejecución con resultados satisfactorios de los ensayos establecidos en las Secciones “Generalidades” y Materiales”. A lo anterior se agrega la ejecución de los ensayos si así lo decide la Interventoría.
2. Producción de agregados que cumplan con los requisitos establecidos en la Sección “Materiales” en el artículo para “Agregados” de esta Especificación.
3. Ejecución y aprobación de acabados según lo especificado en la Sección para “Acabados”.
4. Terminación de la estructura, incluyendo la tapa correspondiente, los rellenos adyacentes y la reconstrucción del terreno en los concretos para cajas.
5. Ejecución de las reparaciones del concreto requeridas por la Interventoría.

6.21.3 Medida

1. La medida para el pago de cada una de las clases de concreto especificados en este Capítulo será el volumen en metros cúbicos, calculados según los contornos netos

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			74 DE 205

mostrados en los planos u ordenados por la Interventoría, colocados por el Contratista y aceptados por ésta.

No se harán reducciones en el volumen del concreto medido, por concepto de cantos redondeados o biselados, aberturas, regatas, ductos, tubería embebida o elementos metálicos que tengan menos de 0.07 metros cuadrados de sección transversal.

2. La medida para el pago de la protección con mortero para cortes verticales será el volumen en metros cúbicos de mortero, colocado y aceptado por la Interventoría. El volumen de mortero será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica por el espesor indicado por la Interventoría.
3. La medida para el pago de juntas de construcción con sellos de PVC, incluyendo sellador elástico e imprimante, será la longitud en metros lineales de junta colocada y aceptada por la Interventoría.
4. La medida para el pago de las juntas de dilatación con sellador elástico e imprimante, incluyendo material llenante, será la longitud en metros lineales de junta de las dimensiones indicadas en los planos, colocada y aceptada por la Interventoría.
5. La medida para el pago por el impermeabilizante integral para concreto en contacto con agua será la cantidad en kg realmente utilizada, de acuerdo a las instrucciones del fabricante y previamente aprobada por la Interventoría.
6. La medida para el pago del suministro y aplicación del adhesivo para la unión del concreto de segunda etapa, será el metro cuadrado.

6.21.4 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de estructuras permanentes de concreto, el suministro y colocación de sellos, y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

6.21.5 Incumplimiento de las Especificaciones

Cuando la resistencia especificada a los 28 días no fuere alcanzada por una parte del concreto colocado en la obra, la Interventoría ordenará su demolición y reemplazo de acuerdo con la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo – Resistente NS 12-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), por cuenta del Contratista. Si el tipo de estructura lo permite, la Interventoría podrá aceptar el concreto defectuoso pagándolo a un precio reducido, según la siguiente tabla:

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			75 DE 205

Porcentaje de la resistencia Especificada	Porcentaje de reducción en el precio del contrato
91 al 95	20
85 al 90	40

6.21.6 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			76 DE 205

7. ACERO DE REFUERZO

7.1 ALCANCE

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto y establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y la malla de acero electrosoldada para emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

7.2 MATERIALES

7.2.1 Varillas Corrugadas

Las varillas corrugadas que se emplearán para refuerzo de concreto, deberán ser de acero grado 60 y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ICONTEC 248.

7.2.2 Varillas Lisas

Las varillas lisas para refuerzo de concreto deberán ser de acero de grado estructural, producidas por Acerías Paz del Río S.A., o varillas equivalentes aprobadas por la Interventoría. Las varillas deberán cumplir la norma ICONTEC 161.

7.2.3 Malla Electrosoldada

La malla electrosoldada para refuerzo de concreto deberá cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM A82 y A185. El refuerzo deberá estar constituido por elementos de alta resistencia, laminados en caliente y estirados en frío, con una resistencia garantizada a la rotura en ensayo de tracción de 5.250 kg/cm², el espaciamiento entre varillas y el diámetro deberá ser el especificado en los planos de construcción.

7.3 ENSAYOS

Las varillas de refuerzo y la malla electrosoldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

El Contratista deberá suministrar a la Interventoría una copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizados por el fabricante para cada lote, o el número de identificación del acero correspondiente a los lotes de refuerzo hechos para la obra.

Si el Contratista no suministra evidencia satisfactoria de que el refuerzo cumple con los requisitos establecidos en esta sección, la Interventoría llevará a cabo los ensayos del caso antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será por cuenta del Contratista.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			77 DE 205

7.4 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote; se incluirán además las facturas del fabricante y se deberán enviar, al mismo tiempo, copias de éstas a la Interventoría.

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

7.5 DESPIECES

El refuerzo mostrado en los planos de licitación indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. la Interventoría suministrará al Contratista planos de despiece que muestran en detalle la forma como el Contratista deberá preparar y colocar el refuerzo. Estos detalles están hechos en forma tal que corresponden a las juntas mostradas en los planos o requeridas por la Interventoría, como se especifica en la Sección “Juntas en el concreto” de la Especificación para “Concretos”.

Si el Contratista desea relocalizar una junta de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura para la cual la Interventoría ya le haya suministrado los planos de localización y cartillas de despiece del refuerzo, y si dicha relocalización es aprobada, según se especifica en la Sección “Juntas en el concreto”, el Contratista deberá revisar por su propia cuenta los planos y cartillas de despiece que correspondan a la junta propuesta y someter las modificaciones respectivas a la aprobación de la Interventoría, por lo menos 15 días antes de la fecha en la cual el Contratista se proponga comenzar a cortar y doblar el refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Contratista no puede cumplir con este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente se deberán dejar sin modificación alguna según se muestra en los planos suministrados por la Interventoría.

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

7.6 DOBLADO

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C7 de las Normas Colombianas de diseño y Construcción Sismo Resistente NSR (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998). Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			78 DE 205

7.7 COLOCACIÓN

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se deberá asegurar firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero que apruebe la Interventoría. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intercepciones y los soportes de acero no deberán quedar al descubierto y estarán sujetos a los mismos requisitos referentes al recubrimiento de concreto de varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el capítulo C7 del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes.

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colación del acero de refuerzo:

Variación del recubrimiento protector	Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros	0.5 cm
Variación del recubrimiento protector	Con recubrimiento superior a 5 centímetros	1.0 cm
Variación a partir de los espaciamientos indicados		1.0 cm

7.8 TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslajos de las varillas y mallas electrosoldadas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI 318 y en el numeral C-12.15 de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistentes NSR-98 (Ley 400 de 1997, Decreto 33 de 1998), y se deberán hacer en los sitios mostrados. Los traslajos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que evite el uso de varillas superiores a 6 metros. El Contratista podrá introducir traslajos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por la Interventoría, que los traslajos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			79 DE 205

lo exija la Interventoría, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

Las longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos, sin embargo el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación de la Interventoría, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la sección 1215 del Código ACI-318, siempre y cuando el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

7.9 MEDIDA Y PAGO

7.9.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

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

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por la Interventoría.
3. Los ensayos que deba realizar el contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencias satisfactorias de que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.
4. La revisión que deba efectuar el Contratista a los planos de despiece que correspondan a una junta que, por cualquier razón, el Contratista desee relocalizar y para lo cual haya recibido aprobación de la Interventoría.
5. El suministro y mantenimiento de una máquina dobladora y existencia adecuada de varillas de acero de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones a las cartillas de despiece para cuando las operaciones de doblado vayan a ser realizadas por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra.
6. Los inconvenientes que pueda crear el suministro y manejo de varillas de acero de refuerzo de más de 6 metros, cuando su empleo sea ordenado por la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			80 DE 205

7. El suministro de refuerzo adicional que sea requerido cuando el Contratista introduzca traslapos o uniones adicionales a las que se muestren en los planos y éstas sean aprobadas por la Interventoría.
8. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por la Interventoría.
9. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
10. Los materiales necesarios para colocar la malla electrosoldada.
11. Todos los demás trabajos que deberán ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

7.9.2 Medida

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de varillas mostradas en los planos o en las cartillas de despiece.

La medida para el pago de malla electrosoldada será la cantidad en metros cuadrados de malla debidamente instalada y aceptada por la Interventoría.

7.9.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, traslapos, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado, tanto para el acero de refuerzo como para la malla electrosoldada.

7.9.4 Ítems de pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			81 DE 205

8. ENTIBADOS

8.1 ALCANCE

Este Capítulo comprende todos los requisitos para materiales, suministro y fabricación, métodos de instalación y mantenimiento, y establece las normas para medida y pago de los tipos de entibados, que serán utilizados como soporte de las excavaciones de zanjas y cualesquiera otras estructuras, que hacen parte de la obra.

8.2 GENERALIDADES

El entibado y acodamiento se usará para sostener las paredes de la zanja, para proteger al personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos.

El Contratista deberá garantizar que los materiales para el entibado son de la mejor calidad, 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 materiales brindarán total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estarán sometidos y/o que se deriven de éstas y teniendo en cuenta que cualquier falla en el entibado podrá poner en peligro la vida y los bienes que está protegiendo.

Las excavaciones con taludes verticales y profundidades superiores a 2.00 m. tendrán obligatoriamente entibado a menos que la Interventoría indique lo contrario.

En los planos de detalle se muestran los distintos tipos de entibado que se utilizarán en las obras, los cuales se han denominado convencional y alternativo. En los planos de planta y perfil se indican los tipos de entibado a utilizar en cada uno de los sitios donde se realizaron sondeos; el tipo de entibado y los límites señalados obedecen a la interpretación obtenida de los sondeos y son esencialmente indicativos y podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren durante el proceso de excavación. Estas variaciones no darán lugar a ningún tipo de reclamo, pago diferente al precio unitario del entibado colocado o extensión del plazo.

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de la tubería, o la ejecución de otros trabajos.

Para evitar sobrecarga en el entibado, si se desea almacenar el material excavado en la zona de los trabajos, este deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			82 DE 205

8.3 ENTIBADO CONVENCIONAL

El Contratista deberá usar los siguientes tipos de entibado convencional:

8.3.1 ENTIBADO TIPO 1 - Apuntalamiento en Madera

La superficie lateral de la zanja será cubierta por tablas de 0.04 m. x 0.20 m. x 3.00 m. espaciadas 1.60 m. entre ejes, sostenidas con dos codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, por sección.

8.3.2 ENTIBADO TIPO 1A - Entibado Discontinuo en Madera

Los taludes de la excavación serán cubiertos por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20m y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja, con espacios libres de 0.20 m, trabadas horizontalmente por largueros de madera de 0.10 m x 0.20 m, en toda su longitud, y apoyados con codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, con separación máxima de 1.60 metros en ambos sentidos, excepto en las extremidades de los largueros en las cuales los codales estarán a 0.70 m, tal como se muestra en los planos o lo indique la Interventoría.

La utilización del entibado Tipo 1A se hará en las condiciones de suelos que, aunque cumplan con los requisitos básicos para utilizar el entibado Tipo 1, presenten características de poca homogeneidad, o bolsas de arena, gravas o fragmentos de suelo en estado suelto o sin cohesión.

8.3.3 ENTIBADO TIPO 2 - Entibado Continuo en Madera

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior en que no quedan espacios libres y las tablas irán contiguas las unas a las otras.

Este tipo de entibado se empleará en los casos en que, el nivel freático se presente por encima del fondo de la excavación y además se encuentren estructuras próximas a la excavación, cimentadas superficialmente, o se presenten otras condiciones especiales que hagan recomendable su empleo a juicio de la Interventoría.

8.3.4 ENTIBADO TIPO 3 - Entibado Metálico Madera

La superficie lateral de la zanja será sostenida totalmente por tableros constituidos de elementos de madera de 0.10 m. x 0.20 m x 3.00 m. o de 0.10 m. x 0.20 m. x 2.00 m. debidamente acuñados en perfiles metálicos W 8"x17 o W 10"x25 (puntales), según se muestra en los planos, hincados a una profundidad mínima de 2.50 m. por debajo del fondo de la zanja o según lo indique la Interventoría y trabados horizontalmente por dos (2) largueros metálicos en perfiles 2 W 8"x17 o 2 W10"x25 que estarán apuntalados por dos codales metálicos W 8"x17 o W 10"x25 espaciados cada 3.50 m. como máximo, de acuerdo

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			83 DE 205

con los detalles mostrados en los planos o indicados por la Interventoría. Otro tipo de perfiles que tengan secciones con capacidad mecánica equivalente podrá ser presentado para aprobación de la Interventoría. El hincado de los puntales se hará con anterioridad a la excavación.

En caso de que no se logre la profundidad mínima especificada de hincado, se deberán colocar codales metálicos o elementos de concreto prefabricados de refuerzo en el fondo de la zanja los cuales no podrán ser recuperados, de acuerdo con lo mostrado en los planos.

La instalación de los tableros de madera deberá ser simultánea con el avance de la excavación de tal forma que no se presenten espacios libres mayores de 1.00 m.

El entibado Tipo 3 se utilizará cuando se presenten suelos blandos o sueltos, de muy baja resistencia y, en general, a juicio de la Interventoría cuando las excavaciones presenten alturas mayores de cinco metros.

8.4 ENTIBADO ALTERNATIVO

8.4.1 Generalidades

El diseño básico desarrollado para el entibado que se utilizará en las zanjas contempla dos sistemas que, solo para efectos de diferenciación entre ellos, han sido denominados Entibado Convencional y Entibado Alternativo. El uso de la palabra "Alternativo" en la presente Sección no desvirtúa el carácter del diseño básico establecido para las obras; sobre este particular se enfatiza que estos dos sistemas de entibados son los únicos que se permiten y se aceptan como básicos. No se aceptan alternativas técnicas sobre este particular.

En el sistema alternativo se conserva el entibado tipo 3 del sistema convencional y se especifican el entibado tipo 1A y 2 que reemplazarían los entibados Tipo 1A y 2 del sistema convencional, y consisten básicamente en la utilización de puntales metálicos hincados con anterioridad a la excavación de la zanja.

8.4.2 ENTIBADO TIPO 1A (Alternativo)

Consistirá en perfiles metálicos W 8"x17 y longitud 6 m., hincados cada 3.00 m. a una profundidad de 2.50 m. por debajo del nivel inferior de la zanja, entre los cuales se colocarán tableros de madera constituidos por tablas horizontales de 0.04 m. x 0.20 m x 3.00 m., con espacios libres de 0.20 m. Los puntales podrán llevar codales metálicos telescópicos o de madera, si las condiciones así lo requieren. Se utilizará en los mismos casos para los cuales fue especificado el Tipo 1A convencional, o en donde además se esperen empujes y deformaciones adicionales del suelo.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			84 DE 205

8.4.3 ENTIBADO TIPO 2 (Alternativo)

Corresponde al mismo diseño del entibado anterior, pero en este caso la superficie lateral de la zanja será cubierta totalmente por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20 m x 3.00 m. debidamente acuñadas entre los perfiles, con el empleo, si es el caso, de codales metálicos o de madera. Este tipo de entibado se utilizará para las mismas condiciones especificadas para el uso del entibado Tipo 2, del sistema convencional, o en donde se espera una sobrecarga mayor a la considerada y además se estima la presencia de un empuje mayor bien sea del suelo o por nivel freático alto, caso en el cual se debe complementar con un bombeo adecuado. En estas circunstancias se deberá contemplar la opción de utilizar puntales metálicos menos separados; en cualquier caso, la condición real de aplicación será definida en el sitio y con aprobación de la Interventoría.

8.5 RETIRO DE ENTIBADOS

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte de la Interventoría, y solo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipo 1, 1A, 2 y 3 convencional y Tipo 1A y 2 alternativo, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación de la Interventoría, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado, no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm. por encima de la generatriz superior (clave) de la tubería en todo el tramo considerado siempre y cuando la altura por encima de ese nivel sin rellenar sea inferior a 2.00 m, con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas; en caso contrario, su remoción se hará por etapas. La aprobación por parte de la Interventoría no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas especialmente, cuando se efectúe la remoción del entibado Tipo 2; así mismo los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

La remoción de la cortina de madera del entibado Tipo 3 deberá ser ejecutada por etapas en la medida que avance el relleno y la compactación, al llegar el relleno al sitio donde están ubicadas las piezas de entibado (codales y largueros), éstas deberán ser aflojadas y removidas, así como los elementos auxiliares de fijación tales como cuñas, apoyos, etc. Los puntales y elementos verticales del entibado serán removidos con la utilización de dispositivos hidráulicos o mecánicos con o sin vibración, y retirados con el auxilio de grúas después que el relleno alcance un nivel suficiente, como debe quedar establecido en el programa de retiro. Los huecos dejados en el terreno por la retirada de puntales, deberán ser llenados convenientemente con relleno Tipo 1 de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			85 DE 205

8.6 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Se deberán suministrar, colocar y mantener el entibado necesario para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir el área de trabajo, perjudique o demore el trabajo y ponga en peligro las estructuras contiguas.
- Cuando sea necesario realizar entibados, encofrados, puntales, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos.
- La madera y los materiales que se utilicen 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.
- Los trabajadores deberán utilizar herramientas, equipos y ropa adecuada para la ejecución de las actividades relacionadas con la instalación y retiro de entibados.

8.7 MEDIDA Y PAGO

8.7.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios establecidos de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro, de las excavaciones de la obra de acuerdo con lo indicado en los respectivos planos o conforme a las instrucciones de la Interventoría.

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

1. El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales así como de los elementos de concreto prefabricados o codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
2. Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del Contratista.
3. El suministro e instalación de entibado Tipo 1, ni la colocación de tablas y codales adicionales, que ordene la Interventoría, en sitios en los cuales ya se haya instalado entibado Tipo 1. Los costos por el suministro e instalación y mantenimiento de entibado Tipo 1 deberán estar incluidos en los ítems de pago correspondiente a "Excavación".

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			86 DE 205

4. Los templetos y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, cuando se retiren temporalmente los codales.
5. 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.

8.7.2 Medida

La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado convencional Tipo 1A, 2 y 3 o los alternativos Tipo 1A y 2, será el área en metros cuadrados de superficie debidamente soportada con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el Contratista y aprobados por la Interventoría. No será medida el área de entibado que sobresalga del terreno.

8.7.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación de los entibados del sistema convencional o alternativo que sean colocados por el Contratista y aprobados por la Interventoría y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos para llevar a cabo esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma, como son su mantenimiento y posterior desmonte, retiro, que no tendrán medida ni pago por separado.

8.7.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			87 DE 205

9. PAVIMENTOS

9.1 ALCANCE

En este Capítulo se dan las especificaciones para construir los pavimentos, andenes y sardineles en la zona de construcción de las obras y donde se construyan otras obras complementarias; además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

9.2 GENERALIDADES

Cuando las excavaciones se deban ejecutar por zonas pavimentadas se cortarán los andenes y sardineles que se encuentren en el trayecto. Al romper las zonas de andenes y/o sardineles se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas por fuera de las líneas de pago autorizadas por la Interventoría, dichas zonas serán removidas y reconstruidas convenientemente por el Contratista a su costa.

La construcción de los andenes y sardineles deberá hacerse tan pronto como sea posible, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

El Contratista deberá reconstruir a su costa tan pronto lo ordene la Interventoría y de acuerdo con las Especificaciones pertinentes, todos los andenes y sardineles que dañe por descuido en sus operaciones o por causa de su trabajo.

9.3 PAVIMENTOS (depende de la caseta de interconexión)

9.3.1 Pavimento Rígido en Concreto de Cemento Portland

Donde sea necesario construir este tipo de pavimento, se empleará la norma vigente. Los concretos se rigen por lo estipulado en la Especificación correspondiente “Concreto para Pavimentos” y “Sellos para Juntas”.

9.4 ANDENES

Los andenes tendrán diez (10) centímetros de espesor y se construirán en concreto Clase C, sobre una capa de relleno tipo 2 de veinte (20) centímetros de espesor.

Los andenes de concreto en escalera serán construidos de acuerdo con los planos y las indicaciones de la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			88 DE 205

9.5 SARDINELES

Se construirán sardineles con mezcla de concreto Clase D, tendrán cuarenta (40) centímetros de altura, diecisiete (17) centímetros de base mayor y quince (15) centímetros en la corona, o las dimensiones de los sardineles indicados en los planos con un refuerzo longitudinal superior de una (1) varilla de $\varnothing=3/8"$ y flejes de $\varnothing= 1/4"$ cada 0.60 m de longitud= 0.50 m.

9.6 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se encuentran los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- 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 el entorno del proyecto, obra o actividad tal como se encontraba originalmente, antes de iniciar las actividades respectivas.

- Las diferentes construcciones a desarrollar se realizarán sobre planos, las cuales incluyen las obras y acciones necesarias para proteger la construcción y el medio ambiente como obras de arte, protección, etc.

9.7 MEDIDA Y PAGO

9.7.1 Generalidades

La obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales y todos los demás costos necesarios para la construcción de pavimentos, andenes y sardineles de acuerdo con las estipulaciones de este Capítulo o lo ordenado por la Interventoría.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

1. Reconstrucción de cualquier clase de pavimentos, andenes y sardineles por causas imputables al Contratista.
2. Las juntas indicadas en los planos, incluyendo todos los materiales que se requieran.
3. El retiro y disposición del material sobrante producto de la rotura de pavimentos, andenes y sardineles, su costo deberá estar incluido dentro del precio unitario por la rotura de los pavimentos andenes o sardineles.

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

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			89 DE 205

1. Las excavaciones para la colocación del material de base y sub-base según lo establecido en la Especificación referente a “Excavación”.
2. Los rellenos requeridos para la base y sub-base de pavimentos o para la capa bajo el concreto de los andenes, según lo establecido en la Especificación para “Rellenos”.

La Interventoría no autorizará la medida y el pago de los pavimentos hasta tanto el Contratista no presente los resultados de los ensayos de laboratorio a satisfacción de la Interventoría.

9.7.2 Medida

1. La medida para el pago por la rotura del pavimento de concreto de cemento será el volumen en metros cúbicos de pavimento retirado por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.
2. La medida para el pago por la construcción del pavimento de concreto de cemento, será el volumen en metros cúbicos de pavimento construido por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.
3. La medida para el pago por la rotura y construcción de andenes convencionales de concreto, será el área en metros cuadrados de andén retirado y construido por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.
4. La medida para el pago por la rotura y construcción de sardineles, será la longitud en metros lineales de sardinel retirado y construido por el Contratista y aprobado por la Interventoría.

9.7.3 Pago

El pago por la ejecución de la rotura, transporte y disposición de sobrantes, construcción y reconstrucción de cada una de las clases de pavimentos, andenes, sardineles incluirá toda la mano de obra, material, equipo, y todos los demás trabajos relacionados con la obra que no tendrán medida ni pago por separado.

9.7.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			90 DE 205

10. ACABADOS ARQUITECTONICOS

10.1 ALCANCE

Este capítulo comprende las especificaciones para los trabajos de albañilería, carpintería metálica, acabados arquitectónicos y obras complementarias que se requieren como complemento a la construcción de las casetas de válvulas de control de tanques, y que deberá ejecutar el Contratista de acuerdo con los planos y las indicaciones de la Interventoría. Se establecen igualmente en este capítulo, las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

10.2 MAMPOSTERIA

Los muros y tabiques deberán construirse y terminarse conforme a los alineamientos y dimensiones determinadas en la ingeniería de detalle del Contratista, y aprobada por la Interventoría. Deberán estar exentos de irregularidades, desalineamientos y desplomes.

Cualquier imperfección en la construcción de los muros o tabiques deberá ser reparada a su cargo por el Contratista.

La construcción de los muros deberá ser hecha por personal especializado.

Se usará ladrillo común recocido o ladrillo prensado tipo Santafé o similar, según lo indiquen los planos. Estos materiales deberán ser de primera calidad; de textura, color y tamaño uniformes, exentos de terrones, rajaduras, hendiduras y otros defectos que afecten su aspecto, resistencia o durabilidad.

Los materiales utilizados en la fabricación de ladrillos, la fabricación misma y las pruebas de calidad se regirán por la última revisión de la Norma ICONTEC 451. Los ladrillos utilizados tendrán una resistencia de mínimo 300 kg/cm², especificada en dicha norma como Tipo 1.

Los muros de fachada se harán en ladrillo prensado tipo Santafé o similar. Los tabiques interiores se harán en ladrillo prensado o común, según lo indiquen los planos.

El mortero para la pega de los ladrillos utilizados para los muros deberá tener una resistencia mínima de 175 kg/cm² y su control se realizará según la Norma ICONTEC 220.

El cemento y la arena que se utilice en los morteros cumplirán con los requisitos establecidos en el capítulo de "Concreto".

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			91 DE 205

El Contratista deberá hacer o dejar todas las aberturas, orificios, regatas, etc., que sean necesarios para colocar piezas metálicas y tuberías. El Contratista deberá instalar los chazos y anclajes necesarios para la colocación de las puertas y ventanas.

Deberá tenerse cuidado en el aplomo de puertas y ventanas y en la colocación de los chazos para sujetar los marcos que deberán fijarse al piso y soportarse firmemente con puntales, para construir los muros a su alrededor. Los marcos deberán anclarse al muro directamente por medio de ganchos o espigos espaciados a una distancia no mayor de 60 centímetros.

Los muros de ladrillo a la vista deberán entregarse perfectamente limpios, con las juntas nítidamente acabadas y uniformes, sin manchas ni salpicaduras de mortero o de pintura. La limpieza de los muros se hará preferencialmente mediante lavado con jabón y cepillo y sólo en el caso de que este sistema no haya dado buen resultado la Interventoría autorizará la limpieza con ácido muriático diluido en agua, en proporción de una parte de ácido por nueve de agua. La limpieza con ácido deberá hacerse con las debidas precauciones y con la mayor rapidez para que el ácido no ataque el mortero de las juntas. Una vez terminada la limpieza, el muro se deberá lavar con una cantidad abundante de agua.

10.3 PISOS

La placa inferior en concreto reforzado de las casetas tendrá un acabado con llana de madera (U2) de acuerdo con lo establecido en el Capítulo – Concreto, de estas especificaciones.

10.4 CARPINTERÍA METÁLICA

10.4.1 Puertas y Ventanas en Lámina Metálica

Las puertas y las ventanas en lámina metálica, serán construidas de lámina CR Cal 18 de acero laminado en frío, libre de alabeos y pandeos. Los marcos irán en lámina doblada calibre 18, amoldados a la mampostería con pernos de expansión. Todos los materiales que incluyen hojas, marcos, cerraduras, y herrajes y demás elementos serán de calidad y tipo aprobados por la Interventoría.

Las puertas y ventanas se construirán e instalarán de forma que queden verticales, con los marcos y hojas perfectamente alineados.

Las puertas deberán abrir y cerrar suavemente una vez instaladas.

Las partes metálicas de las puertas y ventanas tendrán pintura de acuerdo con lo especificado en el numeral 10.5 de este capítulo.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			92 DE 205

10.4.2 Cerraduras, Bisagras y Herrajes

Se deberán suministrar e instalar las cerraduras, bisagras y herrajes de calidad apropiada para garantizar su duración y deberán ser aprobadas por la Interventoría.

Las cerraduras exteriores serán similares al tipo Yale Industrial.

Los herrajes tales como rieles, manijas, topes, fallebas serán de primera calidad y diseñados para trabajo pesado.

10.4.3 Vidrios

Todos los vidrios serán nuevos y de primera calidad. Las dimensiones, características y espesores de los vidrios serán los especificados en los planos correspondientes. Los vidrios con longitudes menores de 60 cm podrán ser instalados con pasta de vidrio, para longitudes mayores se hará con pisa vidrio.

10.5 PINTURA PARA ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS METÁLICOS

Rejillas, tapas metálicas, barandas, puertas, ventanas, marcos y en general sobre todas las superficies metálicas a la vista, que no lleguen con pintura de fábrica o que no requieran un sistema de pintura especial o galvanizada, se deberá ejecutar lo siguiente sobre el elemento:

- Una capa de imprimante Epoxi-éster que cumpla con la Norma E-55 de ICONTEC; espesor de capa (película seca) 50 micras.
- Dos capas de esmalte sintético compatible con el imprimante y aprobado por la Interventoría; espesor de cada capa (película seca) 50 micras.

10.6 CUBIERTAS EN FIBRO CEMENTO

Para la construcción de las cubiertas el Contratista suministrará la canaleta 90 de fibro cemento, de acuerdo con los planos. El suministro deberá incluir todos los accesorios para la cubierta, tales como piezas, terminales, tapas para terminales, terminales sobre canaletas, ganchos, tornillos, pernos de fijación, tensores, etc.

Se utilizarán canaletas que no estén vencidas, rotas o desportilladas y de las dimensiones mostradas en los planos.

La cubierta deberá construirse empleando los elementos recomendados y/o producidos por el fabricante para los diferentes tipos de uniones y terminales y para la colocación de la canaleta y accesorios.

El Contratista cambiará las canaletas que se deterioren durante la construcción de las cubiertas.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			93 DE 205

La cubierta deberá construirse en tal forma que quede totalmente estanca, para lo cual el Contratista deberá colocar, donde sea necesario, láminas de acero galvanizado o de cobre para cerrar cualquier posible entrada de agua. Las goteras deberán ser reparadas por el Contratista a entera satisfacción de la Interventoría.

10.7 CANALES Y BAJANTES

El contratista deberá suministrar canales y bajantes en PVC, en los sitios y con las dimensiones indicadas en planos.

El suministro deberá incluir todos los accesorios necesarios para la instalación tales como tornillos, anclajes, piezas etc., siguiendo las instrucciones del fabricante.

10.8 ELEMENTOS METÁLICOS

10.8.1 Generalidades

El Contratista deberá suministrar e instalar los siguientes elementos metálicos: rejillas para sumideros y rejas fijas para limpieza, escaleras mico y barandas.

Además, el contratista deberá suministrar e instalar todos los elementos necesarios para su correcta fijación, según los detalles mostrados en los planos o como lo ordene la Interventoría.

Las uniones deberán ser acabadas en forma que no presenten protuberancias ni restos de soldadura. Se deberá tener mucho cuidado en la colocación para que queden firmemente anclados pero sin deteriorar los acabados de las paredes, muros y/o losas.

Todos los elementos metálicos deberán pintarse de acuerdo con lo especificado para Pintura en el numeral 10.5 de estas especificaciones.

10.8.2 Rejas

Las rejas fijas para limpieza manual, serán construidas con las dimensiones y perfiles de acero estructural indicados en los planos.

El acero cumplirá la norma ASTM A-36 y los pernos de anclaje la norma ASTM A-325.

Las soldaduras que se requieran se harán de acuerdo con las normas y procedimientos AWS.

Las rejas se galvanizarán de acuerdo con la norma ICONTEC 1461.

Las rejas se colocarán en la forma mostrada en los planos con los pernos de anclaje firmemente embebidos en el concreto.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			94 DE 205

10.8.3 Rejillas para Sumidero

Las rejillas de piso se fabricarán de acuerdo con lo indicado en los planos.

Las soldaduras y el galvanizado cumplirán lo establecido en el numeral anterior.

El soporte en perfil de acero en ángulo se anclará al concreto por medio de las barras de acero mostrados en los planos.

Las rejillas deberán quedar bien apoyadas en todo el perímetro del soporte metálico.

10.8.4 Perfiles de Acero

Los perfiles H y perfiles en ángulo para soporte de los tablonos de madera, tendrán las dimensiones mostradas en los planos y serán de acero ASTM A-36.

Las soldaduras y el galvanizado cumplirán lo establecido en los numerales anteriores.

Los perfiles quedarán embebidos en el concreto, firmemente asegurados al máximo por las barras de anclaje de acero.

10.8.5 Escaleras de Mico

Consisten en escalones de varillas de acero inoxidable, de mínimo 3/4" de diámetro, incrustadas en las paredes. No se aceptará la utilización de tornillos para el montaje y/o fabricación de las escaleras y al menos se deberán dejar platinas de fijación embebidas en las paredes durante la fundición de las cajas.

10.8.6 Baranda

El Contratista deberá suministrar e instalar barandas fabricadas en tubería de acero galvanizado ASTM A-53 formada por pasamanos y parales del diámetro indicado en los planos, provistos de codos, tapones y accesorios necesarios para su correcta instalación. Los parales irán fijados al concreto por medio de platinas A-36 debidamente ancladas al concreto con una separación y altura de un (1) metro, la separación entre las barandas será de cincuenta (50) centímetros con una longitud entre parales de un (1) metro.

Si en algún sitio de la baranda se daña el galvanizado, deberá ser reparado aplicándole al sitio dañado una capa de pintura anticorrosiva y dos capas de pintura de aluminio (galvacote), de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			95 DE 205

10.8.7 Soportes Metálicos

Los soportes metálicos comprenden principalmente aquéllos que se utilizan para tuberías y ductos. También se utilizan para soportes de equipos livianos eléctricos o mecánicos, abrazaderas o silletas para tuberías de desagüe y canales.

10.8.8 Pernos de Anclaje

Consisten principalmente en barras redondas y lisas roscados con una o dos tuercas, de patas derechas o dobladas y algunas veces con platinas soldadas para obtener un anclaje adicional. En algunos casos pueden venir provistos de camisas de tubos metálicos.

10.8.9 Elementos Metálicos para Ventilación de Cajas

El Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que se requieran, tales como tubos o rejillas, para proveer adecuada ventilación a las ventosas y a las cajas para válvulas, purgas, etc. Para el caso de ventanas de ventilación éstas estarán conformadas por marcos elaborados con ángulos de acero a los cuales se les soldarán carillas de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o indicados por la Interventoría.

10.10 TUBERÍA PARA DRENAJE AGUAS LLUVIAS

El Contratista deberá suministrar e instalar en los sitios indicados en los planos, tubería en concreto sin refuerzo para el drenaje de aguas lluvias.

La tubería de concreto sin refuerzo con unión del tipo de espigo y campana con sello de caucho (O-Ring) y sus accesorios deberán fabricarse siguiendo la norma del Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC 1022.

La instalación de la tubería debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y la norma de instalación NTC 1259.

10.11 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA ALUMBRADO Y TOMAS

Estos trabajos comprenden el suministro e instalación del sistema de alumbrado y tomas internas de acuerdo con los planos y con las especificaciones técnicas del Capítulo sistema eléctrico de estas especificaciones.

10.12 MEDIDA Y PAGO

10.12.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la lista de cantidades incluirá toda la mano de obra, materiales y equipo, y todas las operaciones que sean necesarias para el suministro y la construcción de las obras y acabados enumerados en este capítulo

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			96 DE 205

y todos los demás trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

10.12.2 Medida y pago

10.12.2.1 Mampostería

La medida de los muros de ladrillo será el metro cuadrado de muro de fachada, mostrados en los planos y contruidos de acuerdo con estas Especificaciones y a satisfacción de la Interventoría.

Los pagos se harán a los precios unitarios estipulados en la lista de Cantidades y Precios para los trabajos de mampostería, e incluirán el costo del suministro del ladrillo, y los materiales para pega de los ladrillos, mano de obra y demás costos necesarios para la construcción de los muros.

10.12.2.2 Pisos

El acabado con llana de madera (U2), para formar el piso de las casetas, no tendrá medida ni pago por separado y su costo deberá incluirse en el precio unitario de la placa de concreto reforzado.

10.12.2.3 Carpintería Metálica

Las puertas y ventanas se medirán y pagarán por metros cuadrados debidamente suministradas e instaladas.

Los precios unitarios para las diferentes puertas y ventanas incluirán todos los costos de suministro e instalación de marcos, hojas, láminas, cerraduras, herrajes, vidrios, pinturas y cualquier otro costo necesario para dejar las puertas y ventanas instaladas a entera satisfacción de la Interventoría.

10.12.2.4 Cubiertas

La cubierta de canaleta 90 de Fibro - cemento se medirá por metro cuadrado real neto colocado con inclusión de la parte proporcional de los terminales y demás accesorios, los cuales no se pagarán por separado; el precio unitario para pago incluirá los costos de todos los suministros, mano de obra y demás gastos necesarios para la terminación de los trabajos a satisfacción de la Interventoría.

10.12.2.5 Canales y Bajantes

Las canales y bajantes en PVC, se medirán y pagarán por metro lineal colocado, incluidos los accesorios.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			97 DE 205

10.12.2.6 Tubería

La tubería en concreto reforzado y sin refuerzo, se medirá y pagará por metro lineal de cada clase, tipo y diámetro, incluyendo los accesorios. El costo incluirá el suministro y la instalación.

10.12.2.7 Elementos Metálicos

La medida para el pago de elementos metálicos suministrados e instalados por el Contratista, de acuerdo con lo especificado en este Capítulo, se hará de la siguiente forma:

- Las barandas de tubería de acero galvanizado, soporte metálico y elementos de fijación, se medirá por metro lineal.
- La rejilla para sumidero será el metro lineal
- Las rejas para limpieza manual será el metro cuadrado incluyendo los elementos para soporte y anclaje.
- La escalera mico, los soportes metálicos los pernos de anclaje y los elementos metálicos para ventilación de cajas, se medirán y pagarán por su peso en kilogramo.
- Los tablonces de madera para cierre en la captación, será el metro cuadrado incluyendo los perfiles de acero para el soporte de los tablonces.

10.12.2.8 Instalación Eléctrica Interna para Alumbrado y Tomas

La medida para el pago de la instalación eléctrica interna para alumbrado y tomas, se hará de acuerdo con lo establecido en el capítulo sistema eléctrico.

10.12.3 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la Propuesta del Contratista para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			98 DE 205

11. CONTROL DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCION

11.1 ALCANCE

Este capítulo comprende los requisitos relacionados con el suministro de los equipos de bombeo, combustibles, materiales, mano de obra, tuberías para drenajes y todos los elementos necesarios para el manejo del agua superficial o de infiltración, el drenaje de las áreas de trabajo en todas las excavaciones y el mantenimiento de las mismas libres de agua durante la construcción, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. El Contratista deberá tener disponible en todo tiempo los equipos de bombeo en buenas condiciones de trabajo para todas las contingencias que puedan presentarse y dispondrá también en todo momento de operarios y mecánicos competentes para su operación.

11.2 GENERALIDADES

Antes de iniciar los trabajos a que se refiere esta especificación, el Contratista deberá presentar a la Interventoría el plan detallado que piensa poner en marcha, indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito. El tipo y las capacidades del equipo de bombeo será tal que se logren las condiciones exigidas por la Interventoría, para la construcción de la obra.

La presentación de dicho plan de trabajo, no releva al Contratista de su responsabilidad de los daños que se causen a terceros o a la obra misma; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de ejecutar las obras y trabajos de control de aguas durante la construcción y será el único responsable por los daños que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

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 Interventoría.

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.

Primordialmente, el Contratista deberá proteger las zanjas contra la inundación de las aguas superficiales mediante la construcción de cunetas, o bordillos o cualquier otro sistema de

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			99 DE 205

contención de aguas adecuado, tal como se muestra en los planos, de manera que encaucen la escorrentía hacia el sistema de drenaje existente. Complementariamente y con el fin de permitir el avance de los trabajos, el Contratista deberá ejecutar el drenaje de las aguas lluvias o de infiltración, empleando principalmente bombas de superficie.

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 Interventoría.

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 cauce natural de la quebrada, la cual deberá construirse de acuerdo con los planos de construcción y su pago se hará por los ítems de obra necesarios.

Cualquier inundación de las zanjas excavadas deberá ser drenada inmediatamente para evitar el deterioro del material de fondo y las paredes de la zanja. 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 su costa y a satisfacción de la Interventoría. Siempre deberá verificarse y asegurarse las características portantes del nivel de cimentación.

11.3 DRENAJE CON BOMBAS

El Contratista deberá disponer de equipo suficiente y en buen estado de operación para que el sistema de drenaje permita la ejecución de los trabajos en seco. Deberá disponer también de operarios y mecánicos competentes para su operación.

Las instalaciones de bombeo deberán ser dimensionadas con suficiente margen de seguridad y deberán ser provistas de equipos de reserva, incluyendo un grupo de bombas Diesel o de gasolina para eventuales interrupciones de suministro de energía eléctrica.

El Contratista deberá prever y evitar las irregularidades de las operaciones de drenaje, controlando e inspeccionando el equipo continuamente. Eventuales anomalías deberán ser eliminadas inmediatamente.

En el fondo de la zanja y fuera del área de asiento de la tubería y la cimentación de las estructuras, se realizarán drenajes laterales los cuales se llevarán a pozos pequeños donde se recolectarán las aguas. Estos pozos se deberán recubrir con grava para evitar la erosión.

El agua retirada deberá ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el sitio aprobado por la Empresa con el fin de mantener secas las zonas de trabajo y evitar la inundación de las áreas aledañas.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			100 DE 205

11.4 ESTRUCTURAS FLEXIBLES DE CONTENCIÓN

Para control y manejo de las aguas y los niveles que se presenten en la captación, el Contratista deberá construir una estructura flexible, la cual puede hacerse con sacos o costales plásticos rellenos con suelo arcilloso o arcillo arenoso, y/o cualquier otro tipo de estructuras o elementos que cumplan con la función de adecuación del sitio para desarrollar trabajos de obra civil, los que colocará sobre la respectiva zona de trabajo para la ejecución de las actividades constructivas. La altura final de esta estructura provisional será mínimo de 4 m definidos; esta altura deberá ser verificada por el Contratista de acuerdo a que la época del trabajo corresponda a verano o invierno, previa aprobación de la Interventoría.

La colocación de la estructura deberá ser dimensionada con el espacio suficiente para permitir adecuada maniobrabilidad de personal y equipo.

Una vez finalizada las correspondientes obras, el Contratista deberá restituir la zona a las condiciones inicialmente encontradas, para lo cual deberá remover todos los elementos utilizados y rellenos efectuados.

El Contratista presentará a la Interventoría, para su revisión y aprobación, tanto la adecuación del sitio de trabajo, como tipo de obra; también presentará la adecuación y acabado final del sitio para su inspección con relación a las condiciones existentes inicialmente.

El funcionamiento, mantenimiento y operación de la estructura será responsabilidad directa del Contratista, sin que exista ningún pago por separado por este concepto.

La estructura propuesta es de carácter orientativo, en consecuencia el Contratista deberá proponer el sistema definitivo con aprobación de la Interventoría.

11.5 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberá realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- En las actividades que generan aguas de desperdicios deberán tenerse en cuenta para su adecuado manejo y disposición final. Las aguas residuales, de manera general, que se pueden generar son de lavado de herramientas, de equipos y maquinaria, de limpieza exterior de vehículos, de lavado de tanques y recipientes, sobrantes de agua y aguas lluvias.

Estas aguas tienen como característica fundamental el alto contenido de material sedimentable, por tanto para su manejo y disposición se deberá tener en cuenta la construcción de canales, drenajes y cunetas, la canalización de todas las aguas procedentes de lavado y limpiezas; las áreas a la intemperie que deberán tener pendientes de drenajes hacia puntos de recolección. Se recomienda que las aguas

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			101 DE 205

deberán conducirse a tanques sedimentadores que a su vez, deberán tener un mantenimiento adecuado y preventivo. El material o lodo sedimentado puede ser destinado para rellenos y disponerse adecuadamente dentro de la obra y se deberán mantener limpias y libres de material los bordillos o cunetas.

- Los desagües que se realicen deberán tener en cuenta los siguientes aspectos :
 - Durante todo el desarrollo de la obra, se deberá retirar pronta y convencionalmente el agua que penetre en las áreas de trabajo y en cualquiera otra excavación, conservándolas aceptablemente secas a través de desagües adecuados y suficientes.
 - Toda el agua bombeada o achicada de la obra se evacuará de manera conveniente sin perjuicio para otra infraestructura de la obra, o sin empantanar áreas que no lo estaban anteriormente.
 - Se deberá tener todas las precauciones necesarias para evitar la erosión, sedimentación o ablandamiento del fondo de la obra, aplicando los métodos anteriormente descritos cuando se estén bombeando las aguas de las estructuras.
 - Las obras realizadas deberán tener los drenajes suficientes para manejar las aguas con el fin de evitar inundaciones por rompimiento de alguna estructura o por aguas lluvias, así como para el manejo de las aguas lluvias.

11.6 MEDIDA Y PAGO

Los trabajos de control de aguas durante la construcción no tendrán medida ni pago por separado, por que los costos causados por esta actividad deberán estar incluidos dentro de los costos unitarios establecidos en el formulario de precios del contrato para los ítemes en que se requiera el control de aguas.

La medida para el pago para la ejecución de la estructura flexible para la captación será en forma global y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo y costo operacional del mismo, para llevar a cabo satisfactoriamente el manejo de aguas para la construcción de la captación.

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

1. Suministro, instalación y mantenimiento de las tuberías utilizadas en los sistemas provisionales de drenaje.
2. Construcción de cunetas, bordillos, barreras y protecciones transitorias para contención de aguas y evitar inundación de las excavaciones y demás áreas de trabajo.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			102 DE 205

3. Reparación por daños en estructuras existentes, por causa del empleo de sistemas de drenaje inadecuados.
4. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo.

La parte de la obra por llevar a cabo consistirá en la realización de todos los trabajos necesarios para el manejo de aguas y drenaje de las áreas de trabajo y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos y mano de obra sugeridos para completar dichos trabajos y todo lo relacionado con esta actividad.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			103 DE 205

12. SOLDADURA

12.1 ALCANCE

El presente Capítulo comprende las normas y requisitos que se deberán cumplir para el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales (incluyendo electrodos de soldadura) para efectuar en campo todas las soldaduras necesarias para la instalación de las tuberías, piezas especiales, válvulas y accesorios; para efectuar cortes a la tubería o piezas especiales si es necesario; para realizar las pruebas que se especifican en este Capítulo; y las normas para medida y pago de la obra relacionada con estos trabajos.

12.2 GENERALIDADES

Las uniones soldadas entre los tubos, piezas especiales y demás elementos serán obtenidas por soldadura eléctrica de arco protegido o sumergido y serán efectuadas de acuerdo con procedimientos y mano de obra calificados según lo establecido en la Sección IX del Código ASME.

La soldadura automática o manual deberá ser sana en toda su longitud. Los pases de presentación interior y exterior deberán ser de un ancho uniforme en toda la longitud del cordón e igualmente a lo largo de toda la soldadura la altura del refuerzo deberá ser uniforme y compatible con la altura permitida por el Código ASME según la dimensión del cordón.

Deberán observarse todas las normas de seguridad exigidas durante la soldadura, inspección, pruebas, etc., con relación al personal de la obra, al de la Interventoría y de terceros.

12.3 PROCEDIMIENTO PARA SOLDADURA

Por lo menos treinta días antes de iniciar los trabajos de soldadura el Contratista deberá presentar a la Interventoría para su revisión y aprobación, una descripción detallada de los procedimientos de soldadura (WPS) que serán adoptados para la realización de los trabajos y que deberán estar de acuerdo con lo estipulado en la Sección IX del Código ASME.

12.3.1 Calificación de Soldadores

Todos los soldadores que vayan a participar en las obras serán sometidos a prueba de calificación de acuerdo con la Sección IX del Código ASME, en presencia de la Interventoría quien supervisará la calificación de los mismos. La prueba se realizará en condiciones similares a las del frente de trabajo, empleando metal base y material de aporte iguales a los empleados en la obra. Exigencias semejantes se aplicarán a los operadores de equipos automáticos de soldadura.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			104 DE 205

Solamente aquellos soldadores que en opinión de la Interventoría hayan pasado satisfactoriamente la prueba de calificación serán autorizados para soldar. Cada soldador deberá ser calificado para el trabajo específico que se le vaya a otorgar en el frente de trabajo; además no se considerará que el soldador calificado para soldadura manual esté implícitamente calificado como operador para soldadura automática y viceversa.

Todas las soldaduras efectuadas en el campo deberán ser marcadas para identificar claramente el soldador u operador del equipo automático; las marcas se harán a bajo relieve con marcadores de acero de un (1) centímetro de ancho, cada una de ellas tendrá un código compuesto por letras y números; si la junta fuere radiografiada, en la radiografía deberá aparecer la marca particular del soldador. El soldador podrá ser descalificado cuando a criterio de la Interventoría hubiere efectuado soldaduras imperfectas. El soldador descalificado sólo podrá presentar prueba de precalificación sesenta (60) días después de notificada su descalificación.

En cualquier momento durante el montaje y tantas veces como la Interventoría lo considere necesario, el Contratista someterá a nuevas pruebas de calificación a aquellos soldadores que en opinión de la Interventoría no estén realizando correctamente su trabajo.

Todos los soldadores deberán estar adecuadamente dotados y equipados con cascos, caretas de protección, delantales y mangas de cuero, botas industriales y guantes de cuero suave y flexible.

Cada uno de los soldadores de campo deberá tener un horno portátil para la conservación de sus electrodos; no será permitido el calentamiento del electrodo por métodos tales como cortocircuitos, introducción en los gases de escape del motor soldador, etc.

No se permitirán en la obra soldadores que no estén adecuadamente protegidos o que no posean un horno portátil.

12.3.2 Electrodo y Equipos de Soldadura

Los electrodos para soldadura aprobados por la Interventoría para cada una de las operaciones de montaje, deberán ser suministrados por el Contratista. El Contratista también suministrará todos los electrodos para los ensayos de calificación de soldadores, así como los materiales, equipo de prueba, probetas y cualquier otro aditamento requerido para estas operaciones.

Los electrodos para soldadura deberán obedecer las Normas de la AWS, cuya clasificación y propiedades deberán ser compatibles con el metal base empleado. Los electrodos seleccionados serán sometidos a la aprobación de la Interventoría y deberán presentar las dimensiones recomendadas por los fabricantes de la tubería para cada pase o conforme con los procedimientos calificados. Los electrodos considerados inútiles así como las colillas y pedazos remanentes deberán ser recogidos en recipientes adecuados y retirados fuera de los sitios de trabajo.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			105 DE 205

Los equipos de soldadura que se vayan a utilizar en el proceso de montaje, estarán sujetos a la inspección por parte de la Interventoría, en cuanto a sus características generales de funcionamiento.

El equipo de soldadura deberá asegurar la corriente indicada para la soldadura, garantizando la estabilidad del arco. Deberá estar dotado con panel de instrumentos para la lectura directa de corriente y tensión y llaves conmutadoras de comando y control. Tanto los cables eléctricos de alimentación del grupo motogenerador como los cables alimentadores de los porta electrodos deberán ser flexibles y apropiados para el trabajo al aire libre. Se deberá asegurar que las caídas de tensión sean compatibles con las normas. Deberá implementarse una eficiente conexión a tierra para el sistema cable-portaelectrodo y para el terminal de tierra del generador-pieza a ser soldada.

El cable de tierra deberá ser del mismo tipo del cable alimentador del porta electrodo.

12.3.3 Informes

El Contratista deberá llevar, mantener y guardar registros de todas las operaciones de soldadura, y de cualquier otro dato requerido por la Interventoría, para revisión por parte de ésta; se deberá tener un duplicado de estos registros, que contengan la siguiente información:

1. Pruebas de calificación de soldadores.
2. Especificación de los procedimientos de soldadura seguidos en cada tipo de unión.
3. Identificación del soldador de cada unión, así como del equipo utilizado.
4. Especificación del tratamiento térmico, si se requiere, incluyendo la gráfica “Tiempo versus Temperatura”.

12.4 INSPECCION DE LAS SOLDADURAS

Todas las soldaduras a tope efectuadas en el campo serán sometidas a inspección previa visual para detectar fisuras, porosidades, grietas, escorias, etc. y a inspección mediante examen por ultrasonido en el 100% de su longitud; en caso de presentarse dudas derivadas de la inspección previa visual o por ultrasonido y si la Interventoría lo considera necesario, se deberán realizar a cargo del Contratista, pruebas mediante otros ensayos no destructivos tales como radiografías, tintas penetrantes o partículas magnéticas. Las pruebas serán ejecutadas por una firma especializada, aprobada previamente por la Interventoría y contratada por el Contratista o realizada directamente por el Contratista si demuestra tener el personal especializado y los equipos requeridos para adelantar este tipo de trabajo. Estas pruebas se harán bajo la supervisión de la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			106 DE 205

Las soldaduras de filete, específicamente hechas en campo, serán sometidas a inspección previa visual y a inspección por el método de "Partícula Magnética", de acuerdo con lo estipulado en el numeral "Pruebas no destructivas a las soldaduras" de esta Especificación.

12.4.1 Ajustes Previos

Los extremos de los tubos y piezas especiales a ser soldados deberán ser presentados y alineados mediante alineadores metálicos de tal manera que se garantice espaciamiento uniforme en toda la circunferencia; no se permitirá completar la soldadura en forma continua.

Para la soldadura de posición, los tubos podrán ser girados a baja velocidad sobre rodillos neumáticos, apoyados en las zonas no revestidas en sus extremidades.

Los tubos y las piezas especiales podrán ser ajustados en el campo dentro de las tolerancias de la Norma AWWA C-206.

Para el alineamiento de la tubería no se permitirá soldar al tubo dispositivos auxiliares; se deberán utilizar alineadores manuales. la Interventoría podrá autorizar el uso de otros dispositivos diseñados para ese fin.

Las extremidades de los tubos con soldadura a tope serán biseladas y la superficie del bisel que recibirá la soldadura deberá estar limpia de pintura, óxido, humedad, grasa, polvo, u otras sustancias extrañas. En el hombro del bisel se mantendrá un espaciamiento uniforme que deberá ser de 1/8 de pulgada para soldadura vertical ascendente. Solamente así podrá darse el primer pase que deberá respetar los apuntalamientos efectuados.

12.4.2 Exigencias Mínimas

Para asegurar la inmovilidad de las piezas durante el proceso de soldadura se colocarán bloques o tacos de madera revestidos con caucho, apoyados en la superficie del piso y distanciados convenientemente.

En las juntas soldadas a tope, ninguna superficie de acabado en el área de fusión deberá quedar por debajo de la superficie del tubo es decir no se permitirán socavados. Las juntas soldadas longitudinalmente de dos tubos consecutivos no deberán, bajo ninguna circunstancia, quedar enfrentadas, aceptándose como separación mínima la correspondiente a un ángulo de 45 grados.

La soldadura longitudinal en tuberías y piezas especiales, si se requiere, solo podrá hacerse con equipos de soldadura automática, previa aprobación de la Interventoría.

12.5 CORTES EN LA TUBERÍA

Cuando haya necesidad de efectuar cortes de los tubos o cortes de la superficie de los mismos, para ajustar longitudes o hacer deflexiones o para acoplar salidas o derivaciones, el Contratista deberá remover, previamente a cualquier otra operación, el revestimiento interior y exterior de la tubería aplicado según la Norma AWWA C-303-02 en una zona que se

EESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			107 DE 205

extenderá como mínimo 25 cm más allá de la línea de corte. En el caso de la tubería de acero con revestimiento aplicado según norma AWWA C-205, la zona a remover se extenderá 10 cm en el revestimiento exterior y 5 centímetros en el revestimiento interior más allá de la línea de corte. El Contratista deberá tomar todos los cuidados que sean necesarios para evitar el deterioro o daños del revestimiento más allá de la zona demarcada, durante la ejecución de las demás operaciones hasta la terminación de las soldaduras. El nuevo bisel para soldadura a tope, deberá estar de acuerdo con lo establecido en la Sección 3.6.4 de la Norma AWWA C-200 actualizada. En cualquier caso las superficies acabadas de las franjas libres de revestimiento deberán tratarse con chorro de arena hasta grado metal casi-blanco después de que se haya efectuado y aceptado la soldadura, para proceder a aplicar de nuevo los revestimientos de acuerdo con lo establecido en la Sección “Revestimiento de la tubería” de la Especificación “Instalación de tuberías”.

Para los cortes oxi-acetilénicos deberá haber en el sitio de la obra un conjunto adecuado de soplete de corte; será rechazada la utilización del generador de gas.

12.6 INTERRUPCIÓN DE LA SOLDADURA

Cualquier cordón de soldadura interrumpido, al ser retomado, se exigirá que sea descabezado o limpiado con disco para evitar escoria y para que el principio del nuevo cordón funda completamente el final del cordón anterior, evitando la ocurrencia de cualquier discontinuidad. El tiempo máximo entre dos pases consecutivos no podrá ser superior a 24 horas.

Las soldaduras que se consideren imperfectas o que superen el tiempo máximo de 24 horas se efectuarán nuevamente, previa toda la remoción o fusión del material aplicado; todo este proceso se ejecutará con las máximas precauciones de manera tal que el material base del tubo en ningún caso sea alcanzado. Cada pase de metal de soldadura deberá estar libre de porosidad superficial, resquebrajamientos, mordeduras y otros imperfectos. Todos los residuos deberán ser removidos antes de la aplicación del nuevo pase. Se deberá realizar el martillamiento cuidadoso de los pases con herramienta apropiada para aliviar tensiones, con excepción del primer y último pase.

Cualquier soldadura que presente defectos inadmisibles según el Código ASME Secciones V y IX será rechazada.

12.7 OTROS REQUISITOS Y COLABORACIÓN CON LA INTERVENTORÍA

El Contratista deberá prestar toda su colaboración para que la Interventoría pueda realizar las inspecciones de campo que considere necesarias.

La Interventoría examinará el acabado de las juntas antes de la inspección ultrasónica y/o demás ensayos no destructivos que se vayan a realizar.

Cada pase de soldadura apenas sea concluido, deberá limpiarse perfectamente de impurezas y cuerpos extraños con el fin de que pueda ser inspeccionado.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			108 DE 205

La Interventoría podrá exigir el calentamiento previo de la superficie en una franja mínima de 8 cm. a cada lado de la línea de soldadura, cuando las condiciones de calificación del proceso así lo exijan.

12.8 PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS A LAS SOLDADURAS

12.8.1 Generalidades y Precauciones

Dentro de las pruebas no destructivas exigidas, se encuentran las pruebas del 100% de la longitud de las soldaduras a tope por ultrasonido y del 10% de la longitud de las soldaduras de filete por Partícula Magnética; en caso de dudas o falta de acuerdo sobre la interpretación de un defecto, entre la Interventoría y el Contratista, éstas serán dirimidas por medio de un examen radiográfico. Los costos de este examen radiográfico serán por cuenta del Contratista.

En el evento que se efectúen pruebas de radiografía, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños o perjuicios al personal de montaje, a sus trabajadores, al de la Interventoría, a terceros y a las personas que habitan los alrededores del lugar donde se efectúa la prueba.

Dentro de las medidas de precaución que como mínimo deberá tomar el Contratista y sin limitarse a ellas, se mencionan los colimadores y las barreras de protección fabricadas con láminas de plomo, cuyo espesor y dimensiones deberán ser los adecuados para evitar al máximo el paso de la radiación.

Durante la prueba de radiografía el Contratista deberá acordonar el área con lazos y avisos de prevención. El área deberá ser tal que al tomar medidas de radiación en su contorno mediante los aparatos utilizados para ello (contador Geiger, intensímetro, etc.) y que serán suministrados por el Contratista, no se deberán exceder los límites permitidos por el Ministerio de Salud y por el Instituto de Asuntos Nucleares, IAN.

12.8.2 Inspección por Ultrasonido

Todas las soldaduras a tope ejecutadas durante el montaje de la conducción deberán examinarse en toda su longitud (100%), por medio de ultrasonido, conforme a las Normas ASTM E-164 y ASME-Sección V. Donde la inspección por ultrasonido revele defectos, que sean rechazados de acuerdo con lo estipulado en las normas mencionadas, el Contratista procederá a la reparación de estos defectos. Las zonas rechazadas por la Interventoría, deberán ser esmeriladas hasta remover totalmente sus defectos y luego se volverán a soldar de acuerdo con el procedimiento aprobado. Las reparaciones se efectuarán en presencia de la Interventoría. Las zonas reparadas deberán ser sometidas nuevamente a la inspección por ultrasonido. El proceso de reparación y prueba se repetirá sucesivamente hasta que las reparaciones sean aprobadas por la Interventoría.

En general el equipo de ultrasonido, el palpador o juego de palpadores a ser utilizados, deberán ser los más adecuados para esta finalidad.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Libertad y Orden Presidencia República de Colombia	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
				109 DE 205

Los palpadores deberán adaptarse perfectamente a las superficies curvas del tubo. Se debe prever para cada diámetro un palpador adecuado que cubra un área mínima de contacto de media pulgada

La fuente de alimentación del equipo de ultrasonido deberá estar provista de estabilizador de tensión. Se rechazará el estabilizador que distorsione las ondas de un oscilógrafo.

El equipo deberá tener entre otros los dispositivos siguientes:

1. Regla de localización de imperfectos, para ser montada en el palpador.
2. Dos cuerpos patrones internacionales, para calibrar el aparato.
3. Sistema de alarma de detección de imperfectos.

La superficie en donde hará contacto el palpador deberá ser lisa, libre de tintas, salpicaduras de soldadura o residuos. Se podrá utilizar agua, grasa o aceite como medio uniformizador de contacto entre el palpador y la superficie. Cuando se utilice grasa o aceite se deberán tener en cuenta cuidados especiales en la limpieza posterior de la tubería para posibilitar la adherencia del imprimante y del revestimiento.

Los cuerpos de prueba para la calibración del equipo deberán acompañar al instrumento, conservándolos inmersos en kerosene. Cada operador deberá ajustar el equipo al empezar los trabajos, comparándolo con los cuerpos de prueba, o cuando se presenten variaciones de tensiones o cambios en el espesor del material o en la onda de emisión.

A cada unión sometida a control corresponderá una ficha con informe de la inspección, siendo identificada su posición a lo largo del proceso, amarrada a una referencia bien definida, incluyendo la identificación del soldador y del inspector.

Los reflectores que se noten en la pantalla serán mostrados en fotografías conjuntamente con el informe.

12.8.3 Inspección por Partícula Magnética

Para cada tipo y tamaño de soldadura de filete se deberá inspeccionar, por el método de "Partícula Magnética", de acuerdo con lo estipulado en la Norma ASTM E-709, un diez por ciento (10%) de la longitud soldada de cada unión que se realice en campo. Los ensayos se realizarán en presencia de la Interventoría y localizados al azar; la Interventoría examinará los ensayos de partícula Magnética y dará su aprobación antes de que la unión sea aceptada. Si se encuentran defectos inaceptables, se harán nuevos ensayos en la longitud total de la soldadura de la unión.

Las soldaduras que por medio de inspección de Partícula Magnética, indiquen tener defectos no permitidos por la Norma ASTM E-709 o el código ASME sección V, serán rechazadas y reparadas según los métodos permitidos de acuerdo con las mismas Normas. Las

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			110 DE 205

soldaduras que requieran reparaciones deberán ser nuevamente ensayadas en toda la longitud de la unión, después de la reparación.

12.8.4 Otras pruebas con ensayos no destructivos

Si la Interventoría lo considera necesario, en el caso en que la prueba de ultrasonido de un resultado que sea motivo de discusión y no se llegue a un acuerdo en cuanto el alcance del defecto presentado por el ultrasonido, el Contratista deberá realizar otros ensayos no destructivos tales como radiografía, tintas penetrantes o partículas magnéticas.

Respecto a las radiografías, la Interventoría examinará todas las placas y decidirá sobre la aceptación o rechazo de las soldaduras. Las placas deberán presentar como mínimo, un nivel de calidad de imagen correspondiente al dos por ciento (2-2T) estipulado en la Norma ASTM E-94. Cualquier soldadura que presente fisuras, falta de fusión, o falta de penetración, será rechazada. Para otros defectos tales como inclusiones vermiculares de gas o de escoria, porosidades esféricas, agrupación de porosidades, porosidades aisladas, agrupación de escorias, escorias alargadas, continuidad de defectos por agrupación, quemones, etc., se aplicará lo estipulado en el Código ASME.

Las zonas de soldadura rechazadas por la Interventoría serán esmeriladas hasta remover totalmente sus defectos y luego se volverán a soldar cuidadosamente de acuerdo con el procedimiento aprobado, este proceso se ejecutará con las máximas precauciones de manera tal que el material base del tubo en ningún caso sea alcanzado. Las reparaciones se ejecutarán en presencia de la Interventoría. Las zonas reparadas deberán radiografiarse y someterse a la aprobación de la Interventoría.

El Contratista deberá demostrar que no existe propagación del defecto en la soldadura reparada; para ello deberá tomar dos (2) placas radiográficas de 250 mm (10") de longitud, una a cada lado del defecto.

Todo el proceso de reparación y prueba se repetirá sucesivamente hasta que las reparaciones sean aprobadas por la Interventoría. Los costos de estas reparaciones y de las pruebas y exámenes de la zona reparada y de las áreas aledañas serán por cuenta del Contratista.

Los exámenes y pruebas de las uniones soldadas de las piezas especiales y accesorios se efectuarán conforme se ha descrito.

Las placas radiográficas deberán ser reveladas en cámaras oscuras instaladas en el campo o en el lugar que apruebe la Interventoría, inmediatamente después de tomadas.

Las técnicas de selección, revelado, manejo, etc., de la película serán las mencionadas en la Norma ASME E-9462-T "Prácticas Experimentales recomendadas para Pruebas Radiográficas".

Las radiografías serán identificadas conforme a las normas y deberán presentar la información siguiente:

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			111 DE 205

1. Identificación de la obra y del tramo.
2. Identificación de la unión soldada, refiriéndose a los números de los tubos unidos.
3. Posiciones de la placa en la unión.
4. Identificación del soldador.
5. El penetrómetro y la fecha de toma de la placa.

La referencia para la posición de la placa en la unión será siempre la generatriz superior del tubo en relación a quien mira la tubería de aguas arriba hacia aguas abajo; la numeración de la placa se realizará en el sentido de las manecillas del reloj.

El análisis de las placas radiográficas se hará en cuarto oscuro, con un negatoscopio con control de intensidad de la luz aprobado por la Interventoría, y de acuerdo con lo establecido para ellas en el Código ASME. Se llevará un registro de dicho análisis en donde se consignen los defectos detectados en la placa.

El Contratista deberá conservar las informaciones de todas las radiografías tomadas, cada una de ellas con identificación del sitio en que se tomaron.

Las uniones soldadas se aceptarán cuando, en caso que haya habido necesidad tomarlas, todas las radiografías se hayan inspeccionado y aceptado, previo examen de ultrasonido y el informe correspondiente haya sido firmado por la Interventoría en señal de aprobación. El informe de inspección por ultrasonido o de todas las radiografías tomadas, debidamente identificadas y aprobadas por la Interventoría deberá ser entregado a la misma a medida que avanza el montaje.

Una vez terminado el montaje, el Contratista mediante Acta entregará a la Interventoría todas las placas radiográficas tomadas durante la obra.

12.9 REVESTIMIENTO DE LAS UNIONES SOLDADAS

Para el revestimiento interno y externo de las uniones soldadas se aplicará lo establecido en el Capítulo referente a “Instalación de tubería” de estas Especificaciones.

12.10 MEDIDA Y PAGO

12.10.1 Generalidades

Excepto si se especifica algo diferente, la parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios incluirá el suministro de toda la mano de obra, materiales, pruebas y equipos necesarios para llevar a cabo las diferentes uniones soldadas y cortes incluyendo la aplicación de los revestimientos interior y exterior en las uniones o en los cortes de la tubería que sea instalada.

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

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			112 DE 205

1. Ensayos no destructivos especificados para la fase de instalación y pruebas.
2. Ensayos requeridos para certificar la calificación de los soldadores y la calidad de los materiales empleados.
3. Cualquier trabajo o suministro de material requerido para llevar a cabo el revestimiento externo, interno de las uniones soldadas que deban ser reparadas por daños imputables al Contratista.
4. Remoción de las soldaduras imperfectas o fusión del material aplicado, y la ejecución de la nueva soldadura.
5. 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.

12.10.2 Requisitos para Medida y Pago

La Interventoría no autorizará la medida y pago de las uniones soldadas hasta tanto el Contratista haya terminado a satisfacción de la misma y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

1. Ejecución de las pruebas establecidas en la Sección “Pruebas no destructivas a las soldaduras”.
2. Remoción de soldaduras imperfectas y su posterior reparación o ejecución de nuevas soldaduras.
3. Ejecución del bisel de los cortes y la limpieza de las superficies soldadas y de los sitios de trabajo, una vez finalizadas las labores de soldadura.
4. Ejecución del revestimiento interno y externo de los cortes o uniones soldadas.

12.10.3 Medida

1. La medida para el pago de la soldadura que se llevará a cabo en las uniones de los tubos, será la unidad de unión soldada, la cual incluye la aplicación del revestimiento interior y exterior, aprobada por la Interventoría, para los diferentes diámetros de tubería.
2. La medida para el pago del corte de tuberías y piezas especiales será la unidad de corte ejecutado y aprobado por la Interventoría, para cada uno de los diámetros de tubería y piezas especiales, incluyendo la realización de los biseles correspondientes.
3. Cuando sea necesario efectuar cortes o soldaduras inclinados con respecto al eje de la tubería se aplicará un factor multiplicador al valor cotizado para cada diámetro. El factor multiplicador se obtendrá de la fórmula siguiente:

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			113 DE 205

$$f = \sqrt{\frac{1}{2} \left[1 + \frac{1}{\text{Sen}^2 \phi} \right]}$$

donde ϕ es el ángulo formado entre el eje de la tubería y el plano de corte. La fórmula es aplicable para ángulos $\phi < 81^\circ$. Para ángulos $\phi > 81^\circ$ no se aplicará ningún factor y sólo se reconocerá el precio cotizado según el diámetro correspondiente.

- La medida de pago para la unión de tubería tipo CCP con extremos espigo-campana para soldar en campo, será la unidad de la unión espigo campana como tal, incluyendo el suministro de la varilla de 1/4" de diámetro y la soldadura de ésta a la unión, debidamente efectuada y a plena satisfacción de la Interventoría.

12.10.4 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro y colocación de los cordones de soldadura para cada diámetro de tubería estipulado y, deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar estos trabajos, y todas aquellas actividades relacionadas con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

La limpieza, biselado y preparación de las superficies requeridas por los cortes en los tubos o piezas de cada uno de los diámetros estipulados, así como cualquier trabajo para llevar a cabo la reparación del revestimiento de las uniones y de los cortes hechos en campo, no tendrán pago por separado y sus costos deberán estar incluidos dentro de los ítems de pago soldadura o corte de tuberías.

12.10.5 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			114 DE 205

13. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, SISTEMAS PARA VÁLVULAS, VENTOSAS, PURGAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS,

13.1 ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra calificada y no calificada, materiales y equipos y todas las operaciones necesarias para la instalación y pruebas de campo de las válvulas, sistemas para válvulas, ventosas, purgas, y demás piezas especiales, accesorios, requeridos, de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones de la Interventoría. En este Capítulo se establecen además las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con la instalación de estos sistemas y elementos.

El Contratista quedará comprometido con la Interventoría a que el fabricante o el proveedor de los equipos y demás elementos, preste asesoría para la supervisión del montaje y puesta en marcha. No habrá pago por separado por este concepto y su costo deberá quedar incluido en el ítem de suministro correspondiente. Esta asesoría deberá incluir además un curso de entrenamiento al personal que designe la Interventoría, sobre el manejo y mantenimiento del equipo y elementos que suministre.

13.2 GENERALIDADES

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría los planos y programas de montaje, los gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos.

La instalación de las válvulas, estará precedida por la verificación de la posición correcta de las bridas de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería. El plano vertical que contiene el eje del tubo deberá pasar por el centro de la distancia que separa los dos huecos superiores; esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire.

Las uniones bridadas cuando sean verticales, deberán ser colocadas de manera que los dos huecos superiores consecutivos queden en el mismo plano horizontal. Esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire.

Las bridas, cuando sean aplicadas a una derivación vertical superior deberán ser cuidadosamente colocadas en posición horizontal. En este caso, el plano vertical que contiene el eje del tubo-base debe pasar por el centro de la brida y a igual distancia de dos huecos consecutivos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			115 DE 205

13.3 PROGRAMAS DE MONTAJE

El proponente deberá preparar y presentar con su propuesta un programa de construcción y montaje y un programa detallado de utilización de personal y equipos.

El Contratista deberá presentar un programa detallado de montaje debidamente revisado, dentro de un plazo de diez (10) días contados a partir de la fecha de iniciación del respectivo contrato. La Interventoría lo aprobará o notificará al Contratista las modificaciones o revisiones que en su concepto se deban hacer a dicho programa. El programa de montaje revisado y aprobado por la Interventoría formará parte de los documentos del Contrato.

La Interventoría podrá ordenar modificaciones en el programa de montaje de acuerdo con las necesidades reales de la obra y el avance de las obras civiles, sin que esto sea motivo de reclamo por parte del Contratista.

Los programas de montaje deberán estar adecuadamente coordinados y ser consistentes con los programas de construcción de las obras civiles.

13.4 PLANOS E INSTRUCCIONES DE MONTAJE

El Contratista deberá elaborar los planos de diseño de acuerdo con lo mencionado en el capítulo de Suministro de estas especificaciones. El Contratista no deberá adelantar ningún trabajo sin las instrucciones y planos adecuados, aprobado por la Interventoría, para la apropiada ejecución del montaje. Cualquier error u omisión que llegue a descubrir el Contratista deberá comunicarlo inmediatamente a la Interventoría.

Las Especificaciones y los planos son complementarios y en caso de discrepancias la Interventoría decidirá sobre ellas.

13.5 INSPECCIÓN

Esta especificación cubre las labores de inspección relacionadas con el montaje e instalación de los equipos y elementos.

El Contratista será responsable del suministro de todos los materiales y elementos que se requieran para complementar el montaje de los equipos y elementos.

La Interventoría inspeccionará los materiales y la calidad de la mano de obra, verificará que los trabajos se ejecuten de acuerdo con los planos, con estas Especificaciones y con las recomendaciones de los fabricantes de los equipos y elementos; verificará los métodos de montaje propuestos por el Contratista y las cantidades de materiales, mano de obra y equipos empleados.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			116 DE 205

El Contratista estará obligado a dar a la Interventoría aviso oportuno y con suficiente anticipación sobre la realización de las pruebas o prácticas de inspección requeridas por esta Especificación.

El Contratista proveerá en todo tiempo, suficientes y adecuadas facilidades tales como herramientas, plataformas, etc. para que la Interventoría pueda inspeccionar los trabajos.

Ninguna inspección o medida por parte de la Interventoría releva al Contratista de sus obligaciones contractuales.

Para la inspección de las soldaduras el Contratista deberá cumplir con todos los procedimientos y pruebas establecidas en el Capítulo Soldadura de estas especificaciones técnicas.

13.6 TÉCNICAS DE MONTAJE

Todas las fundaciones deberán ser construidas estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante aprobadas por la Interventoría, como conste en los planos aprobados respectivos y de acuerdo con estas especificaciones.

Todas las fundaciones deberán incluir manguitos, pernos de anclaje, tuercas y arandelas, placas de asiento y cualesquiera otros elementos necesarios.

Todos los pernos de anclaje deberán quedar instalados con una proyección mínima de un cuarto del diámetro del perno y una proyección máxima de una vez el diámetro del perno. La proyección se medirá después de que la tuerca del perno haya sido apretada. El Contratista deberá reemplazar todos los pernos de anclaje que sean más cortos que la longitud especificada aquí. Aquellos pernos de anclaje, que sean más largos que la longitud especificada, deberán ser cortados y redondeados los bordes.

Todos los agujeros en las placas de base de los equipos deberán ser completamente rellenados con mortero. Todas las láminas de nivelación o cuñas de nivelación deberán ser removidos después de que el mortero de relleno haya fraguado. Los agujeros dejados por las láminas o las cuñas de nivelación deberán ser rellenados.

Las placas de asiento, placas de base, platinas de soporte etc., deberán ser cuidadosamente limpiadas inmediatamente antes de instalar el equipo o elemento. Los pernos de anclaje tuercas y arandelas deberán protegerse con pasta de grafito en todo momento.

13.7 MANEJO DE LAS VÁLVULAS, EQUIPOS Y ELEMENTOS

El Contratista deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y demás elementos y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			117 DE 205

En general el Contratista deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

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 deberán ser transportadas y manejadas con cuidado para evitar deformaciones, daños o averías en los revestimientos.

Solamente los instrumentos y equipos livianos podrán manejarse sin el uso de herramientas mecánicas; en este caso se evitará su arrastre, rodaje o deslizamiento directo sobre el terreno o sobre dispositivos no apropiados para tales operaciones. Cada operación de manejo, transporte, montaje, etc., de estas piezas deberá contar con la aprobación de la Interventoría.

En caso de ser necesario, las válvulas y demás elementos de los sistemas, las piezas especiales, accesorios e instrumentos se deberán almacenar de manera que la superficie de apoyo sea la mayor posible y coincida con la parte de mayor resistencia mecánica de la pieza a las deformaciones.

Las partes no protegidas de estos equipos no deberán estar en contacto con el suelo; se recomienda la construcción de cuñas y otros dispositivos apropiados. Se deberán tener en cuenta los cuidados especiales que sean del caso para mantener la integridad de los revestimientos, pinturas y elementos no metálicos de las piezas, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y con una efectiva protección contra la intemperie.

Para los almacenamientos temporales en los sitios de instalación deberán tenerse los mismos cuidados.

13.8 INSTALACIÓN Y MONTAJE DE VÁLVULAS Y DEMÁS EQUIPOS Y ELEMENTOS

El Contratista suministrará toda la mano de obra, herramientas, materiales de construcción, anclajes, soportes, ménsulas, soldaduras, pintura y demás equipo o elementos necesarios para montar, limpiar, pintar, preparar para el servicio y probar todas las válvulas, piezas especiales, accesorios y demás elementos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Libertad y Orden Presidencia República de Colombia	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
				118 DE 205

El trabajo descrito a continuación incluye la instalación, soportes para accesorios, válvulas, piezas especiales y todos los elementos necesarios indicados en los planos, para hacer operable todo el sistema.

Se deberá prestar especial cuidado durante el desempaque, para que los equipos o sus componentes no sufran ningún daño. Para aquellos equipos o partes que no sean instaladas inmediatamente, se deberá evitar causar daños o deterioro del empaque.

Los dispositivos de protección de roscas y/o de conexiones no podrán ser retirados sino sólo hasta que la conexión esté lista para efectuarse. Todas las superficies que hayan sido cubiertas con aceite o grasa anti-herrumbre u otro compuesto de protección deberán limpiarse adecuadamente. No se permitirá el uso de gasolina para este fin.

Durante las labores de montaje, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar daños o golpes en las válvulas, piezas especiales, bridas y accesorios. Se pondrá especial cuidado para evitar la entrada de partículas, virutas, desperdicios, etc. al interior de equipos y elementos, los daños causados a la capa protectora de pintura deberán repararse cuidadosamente, utilizando el esquema de pintura y preparación de superficie originales. Cualquier daño ocasionado por cualquier causa y de cualquier índole, durante las obras de montaje, será reparado por el Contratista a satisfacción de la Interventoría.

Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la alineación de los elementos antes del pernado de las bridas. No se permitirá el empleo de tornillos como elementos de alineación.

Todos los daños ocasionados en los equipos y elementos que a juicio de la Interventoría hayan sido provocados por errores en la alineación, serán reparados por el Contratista sin ningún costo adicional.

La localización de las bridas se muestra en los planos. Los huecos para los tornillos de las bridas deberán ser perpendiculares a las caras de las bridas. Todos los tornillos y espárragos deberán ser apretados uniformemente con las herramientas adecuadas. Martillos o herramientas de impacto no serán permitidas. Se tendrá especial cuidado durante el apretamiento de las juntas para asegurar una presión uniforme sobre el empaque y evitar sobrecargar uno o varios tornillos o deformar las bridas.

Las válvulas deberán ser instaladas con el eje, volante y vástago en la misma posición que indiquen los planos. Los vástagos preferiblemente serán colocados verticalmente con la empaquetadura en la parte superior. En ningún caso se podrán instalar con la empaquetadura en el fondo.

El Contratista podrá hacer modificaciones o correcciones menores donde sea necesario en la tubería para adecuarla satisfactoriamente al equipo. Estas correcciones o modificaciones se limitarán a reducir las diferencias presentadas por las tolerancias

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			119 DE 205

naturales del fabricante de la tubería y del equipo, y a la colocación satisfactoria de la tubería respecto al equipo. Estas correcciones hacen parte del alcance del Contrato.

Antes de instalar cualquier válvula, compuerta, equipo, accesorio o pieza especial, el Contratista deberá estudiar cuidadosamente todas las instrucciones del fabricante para su mantenimiento y operación, con el fin de establecer preliminarmente las posibles necesidades de colocar empaquetaduras o reajustar piezas. Si no dispone de dichas instrucciones, el Contratista deberá consultar previamente con el fabricante. El Contratista deberá revisar todas las conexiones para comprobar el grado de asentamiento de los empaques, y limpiará todos los aparatos y equipos para asegurar que todas las piezas móviles tienen libertad de movimiento y que se encuentran en buenas condiciones mecánicas.

13.9 INSTALACION DE SISTEMA PARA VALVULA MARIPOSA CON PASO DIRECTO

Para efecto de su instalación y su forma de medida y pago, el sistema para válvula tipo mariposa con paso directo (by-pass) consta de los siguientes elementos:

Una unión de desmontaje rígida para instalar contra brida.

Una válvula de mariposa con extremos bridados.

Un paso directo (by-pass) que incluye: dos válvulas de compuerta, una válvula de globo con extremos bridados, una unión de desmontaje rígida para instalar contra brida, dos codos de 90° con extremos uno bridado y el otro liso para soldar, y un niple con extremos bridados.

Los tornillos, tuercas y empaques necesarios para el montaje de los anteriores elementos.

Para tubería de hierro dúctil, la instalación del sistema podrá ser la misma que para las tuberías de acero y CCP, empatando con las piezas especiales y accesorios adecuados a la entrada y salida del sistema.

El trabajo de instalación de un sistema para válvulas incluye entre otras, las actividades siguientes:

El alineamiento y montaje de las válvulas incluyendo la instalación de los empaques y la tornillería de sus bridas y el montaje de la unión de desmontaje junto con los pernos y demás elementos para su rigidización.

El trabajo incluye la colocación de todos los elementos y accesorios, las válvulas y la unión mecánica que componen el sistema, en forma correcta, perfectamente alineados con el eje de la tubería como corresponde a lo proyectado en los planos o como lo ordene la Interventoría. La instalación de las válvulas deberá hacerse de acuerdo con lo descrito en la Sección "Generalidades" de esta Especificación y con las instrucciones del fabricante, en los sitios indicados en los planos y bajo la supervisión de la Interventoría. No podrán efectuarse

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			120 DE 205

modificaciones o ajustes a las piezas fijas o móviles de las válvulas sin la aprobación previa de la Interventoría.

El Contratista deberá efectuar las pruebas hidráulicas e hidrostáticas propias del sistema para válvula, de acuerdo con las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes. Todas las pruebas deberán constar en protocolos debidamente aprobados por la Interventoría. Las pruebas deberán repetirse cuantas veces sea necesario hasta que el sistema para válvula quede a completa satisfacción de la Interventoría.

13.10 INSTALACION DE SISTEMAS PARA VENTOSA

El Contratista instalará los sistemas para ventosa en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene la Interventoría. La válvula de ventosa de acción combinada deberá instalarse de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes y con lo descrito en la Sección “Generalidades” de esta Especificación.

Para efectos de su instalación y su forma de medida y pago, por Sistema para Ventosa se entenderá el montaje de una válvula de ventosa de acción combinada con sus empaques y tornillos.

Las soldaduras que se requieran no darán lugar a pago por separado y sus costos deberán estar incluidos dentro del ítem de pago del sistema.

El Contratista verificará que las ventosas estén con sus respectivos flotadores libres para funcionar, y antes de su instalación deberá realizar pruebas en el sitio de las obras, bajo la directa supervisión de la Interventoría. Todas las pruebas deberán constar en protocolos debidamente aprobados y estas pruebas si fuere necesario deberán repetirse tantas veces hasta que sus resultados sean satisfactorios para la Interventoría.

13.11 INSTALACION DE SISTEMAS PARA PURGA

El Contratista instalará los sistemas para purga, en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene la Interventoría y de acuerdo con los detalles mostrados en los planos.

Para efectos de su instalación y su forma de medida y pago, el sistema para purga se entenderá el montaje dentro de una cámara de concreto de lo siguiente: una válvula de compuerta con extremos bridados, dos ó tres niples de extremos bridados, dos ó tres platinas de orificios, una unión de desmontaje tipo rígida, un niple con extremo bridado y otro liso, y un adaptador de acero a PVC.

La instalación de la válvula se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con lo descrito en la Sección “Generalidades” de esta Especificación.

Los desagües se harán, cuando fuere posible por gravedad, conectando las cámaras de los sistemas para purga a una zanja o a un cauce.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			121 DE 205

13.12 INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS

13.12.1 Generalidades

Por piezas especiales se entienden los codos que permiten cambios en el alineamiento de tuberías, conexiones a estructuras de válvulas, tees, bifurcaciones, reducciones, ampliaciones, salidas laterales, salidas para instrumentos, etc. Por accesorios se entienden los tapones, bridas ciegas, uniones para desmontaje rígidas o nó, etc.

Para efectos de su instalación y su forma de medida y pago cada una de estas piezas se instalará, medirá y pagará individualmente, siempre y cuando no se encuentren incluidas dentro de alguno de los sistemas descritos en este capítulo.

13.12.2 Instalación de Codos, yeas, tees, salidas, ampliaciones y reducciones

El Contratista deberá instalar en los sitios y conforme las cotas y secciones indicados en los planos, las piezas especiales requeridas en el diseño.

Las uniones de la pieza especial a la tubería y/o equipos adyacentes ya sean soldadas, bridadas o cualquier otro tipo de uniones, se entienden incluidas dentro del montaje de la pieza especial y no darán lugar a pago por separado.

La longitud de la pieza especial no se asimila a la longitud de tubería instalada.

El trabajo de montaje de una salida soldada y/o bridada, se encuentra incluido y deberá ser cotizado dentro de la instalación del tubo al que pertenece, por lo tanto o será objeto de ítem de pago por separado.

13.12.3 Instalación de Accesorios

13.12.3.1 Uniones Bridadas

Las uniones bridadas son de dos tipos: las uniones bridadas propiamente dichas y las uniones bridadas para aislamiento eléctrico.

El montaje de una unión bridada comprende además de acoplar las propias bridas, la instalación de los empaques, tuercas y tornillos respectivos. La instalación de la brida se pagará con el ítem correspondiente a Unión Bridada.

En los sitios previstos en los planos o donde lo indique la Interventoría, el Contratista deberá realizar el acoplamiento de bridas para aislamiento eléctrico. Estas uniones difieren de las comunes en que sustituye el empaque usual por uno aislante y que se incorporan elementos dieléctricos (camisas y arandelas) a cada uno de los espárragos y tuercas con la finalidad de aislar electrónicamente dos tramos de la tubería.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			122 DE 205

El montaje será ejecutado colocando el empaque aislante entre las bridas, las camisas dieléctricas a cada uno de los espárragos y las arandelas aislantes a cada tuerca, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las juntas aislantes y bajo la supervisión de la Interventoría.

13.12.3.2 Uniones para Desmontaje

El Contratista instalará, de acuerdo con los planos y en los sitios indicados en éstos o por la Interventoría, las uniones de montaje y mantenimiento en tuberías, para permitir el desmontaje de la tubería y/o válvulas, cuando se requiera. Las uniones se deben realizar estando los extremos de los tubos completamente lisos, de tal manera que se obtenga una unión hermética.

Se instalarán uniones dresser para montar en niples de extremos lisos y uniones de desmontaje rígidos para colocar contra brida.

Las uniones Dresser son de dos tipos: las uniones Dresser propiamente dichas y aquellas a las que se les adicionan elementos para su rigidización. El Contratista deberá instalar en cada sitio el tipo que se encuentre estipulado en los planos o sea indicado por la Interventoría. El Contratista deberá suministrar los elementos rigidizadores tales como pernos tensores, arandelas, tuercas, las cuales deberán ensamblarse a las orejas que vendrán soldadas a los tubos correspondientes.

Las uniones de desmontaje rígidas para colocar contra brida, se instalarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las indicaciones de la Interventoría.

De acuerdo con lo indicado en los planos la unión de desmontaje rígida está compuesta por los siguientes elementos: Un niple con un extremo bridado y el otro liso, una brida central un niple con un extremo bridado y el otro adecuado para presionar el empaque, un empaque de caucho y los espárragos, tuercas y contratuercas necesarios para el montaje de los anteriores elementos.

13.12.3.3 Cinturones de Cierre

Los cinturones de cierre se instalarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante en los sitios aprobados por la Interventoría. El trabajo incluye todas las soldaduras y el revestimiento interior y exterior que se requiera para la correcta instalación de los cinturones.

13.12.3.4 Elementos para venteo durante la prueba hidrostática

Donde lo indiquen los planos y en los puntos altos que resulten durante la instalación de la tubería, el Contratista deberá instalar salidas para venteo en diámetro 3/4", estas constarán de una salida roscada de diámetro 3/4", una válvula tipo bola de diámetro 3/4", un niple roscado de 10 cm de longitud y un tapón roscado hembra.

Una vez finalizada la prueba hidrostática el Contratista retirará la válvula, colocará el tapón directamente sobre la salida roscada y lo soldará.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			123 DE 205

Todas estas labores están incluidas en el ítem de pago correspondiente.

13.12.3.5 Válvulas

Los parcheos o retoques de la pintura de las válvulas se harán de acuerdo con lo especificado en el numeral pintura para válvulas del capítulo de Suministro.

13.13 INSTALACIÓN MEDIDORES DE CAUDAL

La instalación se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con la asesoría de éste o de un técnico del proveedor, teniendo en cuenta lo indicado en estas especificaciones.

13.14 PLANOS DE OBRA CONSTRUIDA

Una vez terminada la obra y antes de la liquidación del contrato, el Contratista deberá entregar copia de los planos de diseño del proyecto indicando en ellos las modificaciones, correcciones y/o adiciones que se hayan realizado durante el transcurso de la obra. Estos planos también deben ser sometidos a la aprobación de la Interventoría.

13.15 SOLDADURA DE CAMPO, ESPÁRRAGOS TORNILLOS Y TUBERIA, NIPLES Y ACCESORIOS DE ACERO DE MENOR DIAMETRO

13.15.1 Soldadura de Campo

Las soldaduras que se requieran para el montaje de los sistemas, piezas especiales y accesorios deberán hacerse durante la instalación, a la mayor brevedad posible y a más tardar dentro de las 24 horas siguientes a la presentación de las piezas a unir. Las soldaduras que se apliquen deberán cumplir con lo indicado en el Capítulo para “Soldadura” de estas Especificaciones. Todos los detalles del procedimiento y métodos empleados para llevar a cabo las soldaduras de las uniones estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría y el trabajo se llevará a cabo en forma tal que se evite, hasta donde sea posible, la aparición de tensiones internas residuales en las uniones y esfuerzos perjudiciales debidos a cambios de temperatura en las piezas que han sido soldadas.

13.15.2 Espárragos y Tornillos

Los espárragos y tornillos para bridas, bridas de válvulas, etc, deberán ser apretados con uniformidad de tensiones, verificando esta uniformidad mediante torcómetros. Las tensiones de apriete deben estar dentro de los límites especificados, y bajo la supervisión de la Interventoría. Para el apriete, los espárragos y tornillos deben ser grafitados con un compuesto apropiado. Las tuercas deben quedar completamente roscadas en los espárragos y tornillos; la parte roscada del espárrago y del tornillo debe sobresalir de la tuerca una longitud equivalente a la mitad del diámetro nominal de ellos como mínimo. El torque deberá ser comprobado también inmediatamente después de aceptadas las pruebas.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			124 DE 205

13.15.3 Tubería, Niples y Accesorios de Acero de Menor Diámetro

En los sitios mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, el Contratista deberá suministrar e instalar tubería, niples y accesorios sin costura de acero ASTM A-53 Sch 40 en diámetros de 2, 3, 4, 6, 8, 10 y 13 pulgadas según se requiera, para completar los detalles de instalación de los sistemas para válvulas, ventosas, purgas y manómetros y cualquier otro sistema.

Estos elementos estarán protegidos interior y exteriormente contra la corrosión con galvanizado o con un mínimo de dos capas de pintura epóxica que cumpla los requisitos de la norma AWWA C-210.

13.16 FABRICACIÓN DE SOPORTES, ANCLAJES Y PIEZAS EMBEBIDAS

Los soportes para tubería donde se requieran, deberán estar de acuerdo con el diseño mostrado en los planos y aprobados por la Interventoría. Los soportes y anclajes serán fabricados y suministrados por el Contratista y deberán ser de óptima calidad, cuidadosamente acabados, libres de bordes, rebabas, salpicaduras de soldadura, imperfecciones, etc.

Si los soportes, anclajes y piezas embebidas requieren soldadura, los cordones no podrán presentar grietas, escorias, poros, cavidades, ni cualquier otro tipo de defectos. La apariencia de toda soldadura será uniforme con contornos continuos y consistentes.

Los soportes para tubería serán suministrados por el Contratista y serán instalados en los sitios indicados en los planos, de tal manera que los sistemas de tubería queden adecuadamente apoyados y/o sujetos mediante anclajes, teniendo en cuenta las vibraciones y la flexibilidad para absorber esfuerzos por dilataciones.

El Contratista instalará todos estos soportes y anclajes en forma adecuada para recibir cargas y esfuerzos provenientes de la tubería y deberá revisarlos y ajustarlos después de que la tubería haya sido puesta en operación.

Durante el montaje deberán usarse adecuados soportes temporales, donde quiera que sea necesario, de tal forma que los equipos, tuberías, válvulas, piezas especiales y accesorios de los sistemas parcialmente montados queden seguramente presentados, hasta que todas las juntas sean hechas y el sistema de soportes pueda tomar la carga respectiva.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			125 DE 205

13.17 TRABAJOS DEFECTUOSOS

Toda obra rechazada por deficiencia en el material suministrado por el Contratista o por defecto de construcción, deberá ser reparada o reemplazada por el Contratista a sus expensas según lo ordene la Interventoría y en el plazo que ella fije.

13.18 PRUEBAS

13.18.1 Pruebas Posteriores al Montaje de Equipos y Elementos

El Contratista ejecutará la totalidad de pruebas hidrostáticas de acuerdo con las últimas ediciones de las normas ASME y ANSI. En caso de discrepancias entre los códigos, regirán las decisiones de la Interventoría. Esta prueba se efectuará sin costo adicional para la Interventoría.

El Contratista ejecutará todas las demás pruebas que sean solicitadas por los fabricantes y/o por la Interventoría, para comprobar que los equipos, tuberías y accesorios han sido montados correctamente y que se encuentran listos para su operación.

El Contratista suministrará toda la mano de obra y los materiales necesarios para hacer las pruebas y reparará por su cuenta, cualquier daño que resulte a causa de ellas.

Todos los sistemas de tuberías serán probados de acuerdo con las normas aplicables de los Códigos ANSI y ASME en sus últimas ediciones como se especificó anteriormente.

El trabajo de prueba de tubería comprenderá las obras de aislamiento de la sección por probar, la presurización por agua y la reparación de uniones defectuosas.

Puede ser necesario que el Contratista deba remover piezas o accesorios especiales durante las pruebas, que no se puedan aislar del resto de la tubería. En tal caso, el Contratista deberá montar dichas piezas, inmediatamente se haya obtenido la aprobación de las pruebas, en sus posiciones originales.

Toda la tubería será sometida a una presión de prueba de 1,25 veces la presión de diseño, para cada uno de los tramos de tubería y sin que se excedan las presiones máximas permisibles. La presión de prueba será sostenida todo el tiempo que sea necesario para permitir la inspección detallada de todas las uniones y conexiones.

El Contratista inspeccionará cada unión y conexión en presencia de la Interventoría para determinar la localización de fallas y defectos.

Todos los defectos encontrados en las uniones y conexiones hechas por el Contratista, que en opinión de la Interventoría requieran reparación, serán reparados por el

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			126 DE 205

Contratista, y ensayados nuevamente para determinar si son aceptables. Todo sin ningún costo adicional.

13.18.2 Ajustes y Limpieza Finales

Durante el período de puesta en marcha y prueba, el Contratista tendrá una cuadrilla de operarios disponible, hará todos los ajustes necesarios, tomará las medidas correctivas que se requieran para asegurar buenas condiciones de operación de los equipos, tuberías, piezas especiales y accesorios, de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

El Contratista sólo podrá retirar sus andamios, herramientas, equipos y obras provisionales requeridas, después de que se hayan terminado las pruebas y ajustes, pintado y/o retocado la pintura en los sitios donde se haya deteriorado debido al montaje y pruebas y dejará el sitio de la obra limpio y ordenado.

13.18.3 Puesta en Marcha

La puesta en marcha de los equipos, válvulas y demás elementos, deberá ser por un período mínimo de dos horas o hasta que se alcancen las condiciones de operación normales, período en el cual se hará la inspección. El Contratista efectuará todas las correcciones necesarias o ajustes antes de realizar otra prueba. Este procedimiento se repetirá cuantas veces sea necesario hasta que la operación de los sistemas sea aprobada y aceptada por la Interventoría.

Las pruebas serán registradas en protocolos cuyo formato haya sido previamente aprobado por la Interventoría. Los protocolos establecerán el método aprobado para la prueba, tolerancia de ruido y vibración, presiones de entrada, presiones de salida y todas las pruebas de motores especificadas. Los protocolos deberán ser firmados por la Interventoría y el Contratista.

13.19 MEDIDA Y PAGO

13.19.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para la instalación de las válvulas, los sistemas, manómetros, piezas especiales, accesorios, puente grúa y compuerta a satisfacción de la Interventoría.

El trabajo, además de lo descrito en este capítulo, incluirá el manejo y el almacenamiento, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra, los cuales no tendrán medida ni pago por separado.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			127 DE 205

Tampoco habrá medida ni pago por separado por la ejecución de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
2. Obras provisionales y suministro de materiales y herramientas requeridos para llevar los elementos y/o equipos hasta su posición final.
3. Retiro, reparación y reinstalación de las válvulas y piezas especiales y demás equipos y elementos que resulten dañados por causa de soldaduras e instalaciones defectuosas o por mal manejo.
4. Reparación de los revestimientos, pinturas y protecciones de los elementos que se hayan dañado por causas imputables al Contratista.
5. Las soldaduras al tubo sobre el cual están localizadas las salidas.
6. Las uniones de las piezas especiales a la tubería y/o elementos adyacentes, ya sean soldadas, bridadas o cualquier otro tipo de uniones.
7. Limpieza total de las tuberías, piezas especiales y accesorios y todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no sean objeto de ítemes separados de pago.
8. Actualización de planos de obra construida.

13.19.2 Requisitos para la Medida y Pago

La Interventoría no autorizará la medida y pago de los equipos, válvulas, sistemas, piezas especiales, accesorios y compuertas instalados hasta que el Contratista haya terminado a satisfacción de la Interventoría y en todo de acuerdo con las Especificaciones los siguientes trabajos:

1. Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
2. Retiro, reparación y reinstalación de equipos, válvulas, piezas especiales y accesorios que resulten dañadas por causas imputables al Contratista.
3. Limpieza a satisfacción de la Interventoría, de los sitios de trabajo una vez finalizadas las labores de instalación.

13.19.3 Medida

1. La medida para el pago de la instalación de válvulas, sistemas para válvula, sistemas para ventosa, sistemas para purga y sistemas para manómetro será el número de

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			128 DE 205

unidades de cada tipo y diámetro debidamente instalados a completa satisfacción de la Interventoría.

2. La medida para el pago del puente grúa será la unidad debidamente montado a completa satisfacción de la Interventoría.
3. La medida para el pago de las compuertas será la unidad de cada dimensión incluyendo los accesorios para realizar el montaje.
4. La medida para el pago del medidor de caudal será la unidad de cada diámetro.
5. La medida para el pago de la instalación de piezas especiales (ampliaciones, reducciones, salidas, codos, tees, yeas, etc.) localizadas de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por la Interventoría incluyendo cualquier tipo de unión a los elementos adyacentes y que no pertenezcan a ninguno de los sistemas descritos, inclusive el sistema para absorber las fuerzas de empuje, será el número de unidades de cada tipo y diámetro, debidamente instalados y aprobados por la Interventoría.
6. La medida para el pago de la instalación de los accesorios localizados de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por la Interventoría incluyendo cualquier tipo de unión a los elementos adyacentes y que no pertenezcan a ninguno de los sistemas descritos, inclusive el sistema para absorber las fuerzas de empuje, será el número de unidades de cada tipo y diámetro, debidamente instalados y aprobados por la Interventoría.
7. La medida para el pago de la instalación de los elementos para cajas de aforo por ultrasonido, se hará en forma global.
8. La medida para el pago de la instalación de los elementos para venteo durante la prueba hidrostática, se hará en forma global.

13.19.4 Pago

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la instalación de equipos, válvulas, macromedidor, sistemas para válvulas, sistemas para ventosa, sistemas para purga, sistemas para manómetro, elementos para cajas de aforo por ultrasonido, elementos para venteo durante la prueba hidrostática, piezas especiales y accesorios, puente grúa y compuertas y deberá incluir el suministro de todos los materiales, cargue en fábrica y/o bodega, transportes, descargues en la obra, almacenamientos y vigilancia; el suministro de toda la mano de obra para la instalación, equipo y materiales necesarios para completar los trabajos y todas aquellas actividades relacionadas con la misma como son el manejo en los diferentes frentes de trabajo. El almacenamiento de los elementos del suministro no tendrá medida ni pago por separado.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			129 DE 205

13.19.5 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			130 DE 205

14. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS Y LIMPIEZA DE TUBERIAS

14.1 ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y todas las operaciones que sean necesarias para la realización de las pruebas hidrostáticas y limpieza de las tuberías, piezas especiales y accesorios. En este capítulo se establecen también las normas para la medida y el pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

14.2 GENERALIDADES

La prueba hidrostática se realizará con el fin de verificar el estado y calidad de la tubería instalada, las piezas especiales, los accesorios y los anclajes y determinar la hermeticidad de las uniones de campo, tales como las uniones espigo-campana, uniones mecánicas y uniones de reparación.

Las tuberías se probarán de preferencia por tramos comprendidos entre válvulas consecutivas. Cuando la distancia entre éstas sea muy larga en opinión de la Interventoría, se colocarán tapones intermedios para acortar la longitud del tramo a ensayar.

La presión de prueba para cada tramo de la tubería se determinará de tal forma que la presión en el punto más bajo sea igual al 125 % de la presión de diseño de la tubería.

Si existen bloques de anclaje, deberá dejarse el tiempo prudencial que sea necesario para el curado de los bloques antes de efectuar la prueba; el tiempo mínimo permitido será de siete (7) días.

El Contratista deberá enviar a la Interventoría con al menos 15 días de anticipación, una Memoria Técnica indicando en detalle el procedimiento de ejecución de las pruebas, la fecha de iniciación, el personal, los equipos y cualquier otra información necesaria para la correcta ejecución de las pruebas.

El Contratista y la Interventoría consignarán en un acta firmada por ambos, los siguientes datos relativos a cada prueba efectuada:

- a. Fecha de prueba
- b. Tramo de tubería probada
- c. Longitud del tramo
- d. Diámetro de la tubería
- e. Presión mínima de prueba en el punto más alto
- f. Presión mínima de prueba en el punto más bajo

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			131 DE 205

- g. Número de uniones en el tramo
- h. Número de salidas laterales con válvula
- i. Tiempo de aplicación de la presión de prueba
- j. Gasto en litros por hora debido a fugas
- k. Informe sobre el desarrollo de la prueba

14.3 PROCEDIMIENTO Y DURACIÓN DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA

Para la realización de las pruebas indicadas en este capítulo y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, el Contratista deberá suministrar las bombas, las tuberías de conexión, el medidor de agua, el manómetro, las válvulas, el agua, canecas, collares herramientas, anclajes temporales y todos los elementos de venteo necesarios, mano de obra, transporte y todos los equipos, elementos y personal necesarios para la correcta ejecución de las pruebas.

El tramo de tubería que va a ser sometido a prueba se llenará con agua limpia y potable hasta expulsar el aire que contenga, manteniéndola llena durante 48 horas consecutivas hasta que la superficie interior del tubo absorba agua y expulse completamente el aire que contenga; durante este tiempo, el Contratista deberá corregir todas las fugas que aparezcan. Si la Interventoría lo solicita, El Contratista deberá dejar descubiertos los espacios de la zanja en donde haya uniones, hasta cuando la prueba hidrostática se de por terminada.

Luego se aumentará la presión hasta alcanzar en el punto más bajo del tramo, el 80% de la presión de prueba y se mantendrá durante el tiempo necesario para localizar nuevos escapes, los cuales deben ser reparados inmediatamente. El tramo de la tubería se aceptará y la prueba se dará por terminada, cuando se mantenga una presión igual a la de prueba, durante un período de dos (2) horas en el punto más bajo del tramo en prueba, en caso de tubería con uniones soldadas. Cuando se trata de tubería con uniones mecánicas provistas de empaques de caucho se admitirá un máximo de pérdida de agua por fugas de 60 litros por pulgada de diámetro por cada kilómetro de tubería durante 24 horas. Si la Interventoría lo considera necesario, se efectuarán ensayos adicionales sin ningún costo para la Interventoría, hasta cuando se logre una prueba satisfactoria.

La prueba hidrostática de la tubería de hierro dúctil se hará de acuerdo con lo establecido en la sección 4 de la Norma ANSI / AWWA C-600-93.

Serán por cuenta del Contratista la reparación de los daños y cierre de fugas que se presenten por causa de las operaciones de la prueba.

14.4 REPARACION DE ESCAPES, DAÑOS Y DEFECTOS DE INSTALACION DE LA TUBERIA, VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS

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

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			132 DE 205

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 Interventoría.

14.5 LIMPIEZA DE TUBERIAS

14.5.1 Nueva Tubería

Las tuberías piezas especiales 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, piezas especiales 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 reiniciarán 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 decantada por las tuberías con el objeto de retirar todo el material extraño remanente. La limpieza y arrastre iniciales con agua no sustituye las medidas preventivas iniciales (taponamiento 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 mayor eficiencia. Debe efectuarse limpieza en puntos bajos de la tubería

14.6 MEDIDA Y PAGO

No habrá ítem de medida y pago por separado de los trabajos correspondientes a las pruebas hidrostáticas y limpieza. Sus costos deberá estar incluido en el precio unitario de instalación de tuberías, piezas especiales y accesorios, y contempla el suministro de agua, la construcción y demolición de anclajes temporales, los equipos, materiales, transporte y mano de obra necesarios para la prueba hidrostática y desinfección de la tubería.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			133 DE 205

15. CAJAS Y ANCLAJES

15.1 ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo para la construcción de las cajas para válvulas, sistemas de válvulas, medidores, drenajes y aforo por ultrasonido y para la construcción de anclajes. Además, establece las normas para la medida y pago de esta parte de la obra.

15.2 GENERALIDADES

Los elementos se instalarán conforme a las instrucciones de los fabricantes y se localizarán según se indica en los planos de detalles de construcción y de diseño o de acuerdo con las indicaciones de la Interventoría.

Cuando se presente necesidad de dejar espacios libres para instalar elementos posteriores, se hará una adecuada alineación de los ejes de las bocas terminales de las tuberías y niples y de las bridas que deban recibir el elemento futuro, dejando las dimensiones exactas según catálogo del elemento por instalar.

El montaje de los elementos se cotizará por separado de las estructuras de acuerdo con lo especificado en el Capítulo de Instalación de Válvulas, Sistemas para Válvulas, Ventosas, Purgas, Manómetros, Piezas Especiales y Accesorios de estas especificaciones.

Cuando los volantes de las válvulas queden a una altura superior a 1,50 m, el Contratista deberá dejar plataformas de mampostería que faciliten la correcta operación de las mismas.

Las válvulas se apoyarán sobre bases de concreto construidas en forma tal que dejen libres los tornillos del montaje y permitan un fácil desmontaje de las mismas. Las cajas llevarán escalones de varillas de acero incrustadas en los sitios indicados en los planos; tendrán huecos con aros de acero con tapas de seguridad removibles de 0,60 m de diámetro, prefabricadas en fibra de vidrio o de hierro fundido y tubos para ventilación.

Una vez construidas las cajas los espacios entre el terreno natural y la cara exterior de la caja se cubrirán con relleno Tipo 2 según lo determine la Interventoría.

Cuando las cotas del fondo lo permitan, las cajas deberán drenarse.

Las cajas que no puedan drenarse tendrán un foso de achique para recoger las aguas y permitir su bombeo. Estos fosos los hará el Contratista conforme a las dimensiones, detalles y acabados indicados en los planos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			134 DE 205

Las excavaciones, los rellenos, el concreto y el acero de refuerzo deberán cumplir lo especificado en los Capítulos correspondientes de estas especificaciones.

15.3 CAJAS EN CONCRETO

Las cajas para el conjunto de sistemas de válvulas y aforo por ultrasonido, se construirán en concreto reforzado en la forma y con las dimensiones y condiciones indicadas en los planos.

Para el apoyo de las placas superiores de concreto reforzado removibles, se colocará en los bordes perimetrales de éstas y en los muros que las soportan los ángulos metálicos indicados en los planos, debidamente protegidos contra la corrosión en su parte exterior. Estas placas estarán previstas de los correspondientes ganchos de izaje.

La superficie superior de las placas y las tapas de acceso quedará a la cota que se indica en los planos.

El concreto de las paredes de las cajas se fundirá después de colocar exactamente en su lugar las tuberías, piezas especiales y demás accesorios. Se deberá tener especial cuidado en las alineaciones y en dejar los espaciamientos exactos de los accesorios para la correcta instalación de las válvulas, sin que haya necesidad de forzarlas mecánicamente al colocarlas en su lugar.

La tubería de acero sobre la cual se hará el aforo estará apoyada sobre una base en concreto reforzado como se indica en los planos.

Cuando se compruebe que el nivel freático del terreno esté por debajo de la cota inferior de la caja, se podrá conectar el fondo de la caja al relleno tipo 1 para utilizarlo como desagüe.

15.4 CAJAS EN MAMPOSTERÍA

Las cajas indicadas en los planos, serán construidas con muros en mampostería de ladrillo, con losa de fondo en concreto reforzado con tapas removibles de concreto reforzado, en la forma y con las dimensiones y condiciones indicadas en los planos.

Para el apoyo de las tapas de concreto reforzado se tendrá en cuenta lo especificado en el numeral anterior. Las tapas tendrán sus respectivos ganchos de izaje.

La superficie superior de las tapas de concreto reforzado y de las tapas de acceso, quedará a una altura mínima de 0,15 m sobre el nivel del terreno, para evitar la entrada de agua superficial a las cajas.

Los muros se construirán con ladrillo tolete recocido con una resistencia mínima de 300 kg/cm² y una absorción máxima de 8%. Se utilizará mortero 1:2 para la pega de los ladrillos.

El acabado interior de la mampostería de ladrillo deberá ser parejo y bien terminado.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			135 DE 205

15.5 ANCLAJES Y SOPORTES

Donde lo indiquen los planos o lo ordene la Interventoría se construirán macizos de concreto para anclaje de las tuberías o soporte de las válvulas. Estos anclajes o soportes deberán ser de concreto reforzado o de concreto simple de las clases mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría. Se construirán con los detalles y dimensiones que ordene la Interventoría. Las excavaciones para los anclajes se harán de acuerdo con las líneas que establezca el diseño, en consecuencia, no se pagarán sobreexcavaciones, ni el concreto que haya necesidad de colocar para suplementar el anclaje y apoyarlo sobre el terreno natural. El concreto deberá quedar en contacto directo con el terreno natural, por lo tanto no se podrán colocar formaletas, rellenos o cualquier otro elemento entre ellos.

15.6 MEDIDA Y PAGO

15.6.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos y en todas las operaciones que sean necesarias para construir las cajas, anclajes, y soportes enumeradas en este Capítulo.

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

1. Señalizaciones y protecciones de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo 1 de estas especificaciones.
2. Excavaciones según lo especificado en el Capítulo excavaciones de estas especificaciones.
3. Rellenos de acuerdo con lo establecido en el Capítulo Rellenos de estas especificaciones.
4. Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles, según lo especificado en el Capítulo Correspondiente.
5. Concreto y acero de refuerzo de las obras mencionadas en este capítulo y que no estén incluidos en el numeral Medida, según lo especificado en los Capítulos concreto y acero de refuerzo.

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

1. Reconstrucción de cualquier clase de pavimento, andenes y sardineles por causas imputables al Contratista.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			136 DE 205

2. Control de aguas durante la construcción.
3. 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.

15.6.2 Medida

La medida para el pago de las cajas de mampostería de ladrillo, incluyendo losas de fondo y cubierta de concreto con sus refuerzos de acero, tapas de acceso de 0,60 m de diámetro, elementos metálicos misceláneos y pozos de achique, será la unidad.

15.6.3 Pago

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para construir las obras, deberá incluir el suministro de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma y que no tendrán medida ni pago por separado.

15.6.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			137 DE 205

16. INTERCONEXIONES

16.1 ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y todas las operaciones que sean necesarias para llevar a cabo la interconexión de la nueva conducción con las tuberías existentes y para la realización de las pruebas hidrostáticas y desinfección de la tubería, piezas especiales, accesorios y válvulas. En este Capítulo se establecen también las normas para la medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

16.2 SUMINISTRO PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS

Las deflexiones y dimensiones finales de estas piezas deberán ser definidos por el Contratista de acuerdo con los requerimientos definitivos de la obra, para ello deberá ejecutar el diseño y presentar los planos detallados para la fabricación de las piezas y su ensamble, teniendo en cuenta las piezas especiales y accesorios que deberá suministrar y que forman parte del alcance de su contrato.

El Contratista 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 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 con las anotaciones "Aprobado en General" y "Aprobado excepto lo Anotado" autorizan al Contratista para proceder con la compra de los elementos cubiertos 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 Contratista deberá hacer las correcciones necesarias y volverlos a enviar para su aprobación dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de recibo, de manera similar a la descrita anteriormente. Las anteriores aprobaciones no eximen al Contratista de cumplir dentro de los plazos previstos del contrato.

16.3 INTERCONEXIÓN

La investigación que se requiera para determinar todos los datos necesarios para la interconexión deberá efectuarse en las dos primeras semanas de ejecución del contrato de instalación.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			138 DE 205

El Contratista instalará en el sitio indicado en los planos en donde la línea se debe interconectar con la tubería existente y de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría, las piezas especiales y accesorios para la ejecución de dicha interconexión.

El trabajo incluirá el manejo y colocación de las piezas especiales, el retiro de la tubería existente o cualquier otro trabajo requerido.

El Contratista deberá notificar por escrito a la Interventoría, con no menos de 10 días de anticipación, sobre la fecha a partir de la cual estará preparado para la ejecución de las obras de interconexión. La Interventoría con base en la coordinación que debe efectuar para la suspensión del bombeo, fijará dentro de los 8 días siguientes a la fecha en la cual se encuentra listo el Contratista, la fecha y hora para la ejecución de los trabajos de interconexión.

La información presentada por el Contratista, deberá contener el programa detallado minuciosamente, con las duraciones estimadas de cada actividad que deba realizarse para la cabal y pronta ejecución de la interconexión. Las duraciones deberán ser establecidas en horas. El tiempo total de ejecución de la interconexión no podrá, en ningún caso, ser superior a veinticuatro (24) horas.

El programa detallado de actividades deberá contar con la aprobación de la Interventoría.

Las actividades de llenado y vaciado de la tubería, deberá ser a una velocidad baja menor de 0,3 m/s, previa inspección del estado de purgas y ventosas, señalizando las cajas con la numeración indicada en los planos o que indique la Interventoría. Durante el llenado se debe inspeccionar la línea para evaluar el comportamiento de anclajes y accesorios, pasos elevados, etc., guardando las condiciones necesarias de seguridad industrial. La actividad de vaciado y llenado será presentada a la Interventoría para su aprobación con diez días de anticipación y su tiempo de ejecución serán coordinados por la Interventoría.

Los trabajos también incluyen el manejo y conducción hasta el sitio indicado por la Interventoría, del agua remanente en las tuberías existentes, después de que hayan sido cerradas las válvulas.

El Contratista deberá prestar toda la colaboración posible en cuanto a disponibilidad de personal, equipo, herramientas, etc., para los trabajos de cierre de válvulas y los demás inherentes a los trabajos de interconexión.

16.4 LIMPIEZA DE LAS TUBERÍAS DE LA CONDUCCIÓN

El Contratista deberá ejecutar la desinfección de todas las tuberías, válvulas y accesorios que hayan sido instalados en la conducción. Dicha limpieza se realizará de acuerdo con las normas y procedimientos definidos en el Capítulo "Prueba Hidrostática y limpieza de tubería" de estas Especificaciones.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			139 DE 205

16.5 PRUEBA HIDROSTÁTICA

La prueba hidrostática se realizará con el fin de determinar la hermeticidad de las uniones de campo no soldadas, tales como las uniones bridadas de las válvulas, uniones Dresser, bocas de acceso, uniones espigo-campana, uniones roscadas, uniones bridadas en general, etc.

La Prueba hidrostática se realizará de acuerdo con las normas y procedimientos definidos en el Capítulo “Prueba Hidrostática y limpieza de tubería” de estas Especificaciones.

16.6 MEDIDA Y PAGO

16.6.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios incluirá el suministro de toda la mano de obra, equipos y materiales necesarios para la ejecución de todo el trabajo que se requiera para el retiro del tramo existente, para el manejo e instalación correcta de los elementos de la interconexión de acuerdo con lo estipulado en los planos y en estas Especificaciones y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tendrán medida ni pago por separado.

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

1. Señalizaciones y protecciones de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo “Servicios Preliminares” de estas Especificaciones.
2. La excavación de la zanja de la interconexión, según lo especificado en el capítulo Excavación de estas Especificaciones.
3. Rellenos de con lo establecido en el capítulo Rellenos de estas Especificaciones.
4. Instalación de Entibados según lo especificado en el Capítulo “Entibados” de estas Especificaciones.
5. Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles” de estas Especificaciones.
6. Programas de información y comunicación social de acuerdo con lo establecido en el capítulo “Impacto Rural” 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:

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			140 DE 205

1. Construcción y mantenimiento de las instalaciones u obras provisionales, así como la adecuación de las áreas respectivas.
2. La energía eléctrica e iluminación para la instalación y operaciones de la obra.
3. Los equipos y elementos de seguridad requeridos para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.
4. Los extracostos que puedan ser causados por demoras en el corte y reinstalación del servicio de acueducto.
5. Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y pruebas.
6. Pruebas hidrostáticas y desinfección de la línea tal como se define en la medida y pago del Capítulo “Prueba Hidrostática y desinfección de tubería” de estas Especificaciones.
7. Soldaduras que se requieran para la instalación de los elementos de la interconexión.
8. Llenado de las tuberías de conducción.
9. Vaciado de la tubería de impulsión.
10. 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.

16.6.2 Medida y Pago

La medida y pago de la ejecución de los trabajos y el suministro de los elementos de la interconexión será en forma global.

16.6.3 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este capítulo para el suministro y la instalación de la interconexión, excepto aquellos para los que expresamente se acepta su pago por separado, deberá estar cubierto por la modalidad mencionada en medida y pago.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			141 DE 205

17. CERRAMIENTOS

17.1 ALCANCE

La presente especificación se refiere a la construcción de cerramientos en los sitios indicados en los planos y por la Interventoría. También incluye las normas para la medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo.

El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipo y materiales necesarios para la ejecución de la obra.

17.2 CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA Y MURO EN LADRILLO

Para la construcción del cerramiento se utilizará malla de alambre galvanizado calibre 9, con tejido eslabonado de 2" x 2". El Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría una muestra de la malla que se propone usar, antes de su colocación.

La malla estará soportada en tubos de acero galvanizado de Ø2" – Simesa tipo pesado o similar, soldados a platinas ancladas en la base de concreto en la forma mostrada en los planos. Cada cuatro módulos se colocarán diagonales de refuerzo con tubería de las mismas características, debidamente soldada a los tubos verticales.

Para remate de la malla se instalarán horizontalmente ángulos de 1 x 1/8" soldados a los tubos verticales.

La malla se fijará a los postes verticales por medio de platinas de 1/2" x 1/8".

En la parte superior del cerramiento se colocarán hilos de alambre de púas calibre 14 galvanizado, sujetos a los tubos verticales en la forma mostrada en los planos.

En la parte inferior del cerramiento se construirá un muro a la vista con ladrillo prensado tipo Santa Fe o similar y sobre el muro un remate en concreto a la vista Clase D, reforzado.

Los machones para anclar la base de los tubos verticales y la viga de amarre serán de Concreto Clase D reforzado, como se muestra en los planos. Los machones y la viga corrida serán construidos sobre una capa de concreto ciclópeo.

Las puertas de acceso vehicular y de acceso peatonal de la forma y dimensiones mostradas en los planos, serán de malla galvanizada con tejido eslabonado calibre 10 soportada en marcos de tubería de acero galvanizado de Ø 1 1/2", reforzados con tubería del mismo diámetro.

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			142 DE 205

Las puertas de acceso vehicular y la de acceso peatonal estarán soportadas en tubos de acero galvanizado Simesa tipo pesado o similar de Ø 2 ½” la primera y de Ø 1 ½” la segunda, ancladas en bases de concreto Clase C reforzado, en la forma indicada en los planos.

Los concretos y el acero de refuerzo cumplirán lo establecido en los capítulos correspondientes de estas especificaciones.

Si algún sitio del cerramiento se daña el galvanizado, deberá ser reparado aplicándole al sitio dañado una capa de pintura anticorrosiva y dos capas de pintura de aluminio (galvacote), de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

17.3 MEDIDA Y PAGO

17.3.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, infraestructura, materiales y equipo, y en todas las operaciones que sean necesarias para llevar a cabo la construcción de los cerramientos.

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

1. Excavación para los cimientos de los postes de tubería y la viga de amarre se pagarán como excavación para estructuras, según lo especificado en el Capítulo para “Excavación” de estas Especificaciones.
2. Rellenos de mejoramiento de acuerdo con lo establecido en el Capítulo para “Rellenos” de estas Especificaciones.
3. Concreto para los cimientos de los postes y la viga de amarre, y el acero de refuerzo, según lo especificado en los capítulos correspondientes a “Concreto” y “Acero de Refuerzo” de estas Especificaciones.

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

1. Las reparaciones y/o reemplazos por daños en tuberías, ductos, estructuras y demás elementos existentes, por causas imputables al Contratista.
2. La pintura o galvanizado para los elementos metálicos.
3. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en esta Capítulo y que no son objeto de ítemes separados de pago.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			143 DE 205

17.3.2 Medida

1. La medida para el pago de la construcción del cerramiento con malla eslabonada y muro de ladrillo se hará así:

1.1 La malla eslabonada, incluyendo ángulos, platinas, pernos de anclaje, tubos verticales y diagonales, alambre de púas, soldaduras, reparación del galvanizado, las puertas de acceso vehicular y de acceso peatonal con sus respectivos tubos de soporte y en general todos los trabajos que se requieran para la construcción del cerramiento a satisfacción de la Interventoría, se hará por metro cuadrado.

1.2 El muro de ladrillo prensado a la vista, incluyendo el remate en concreto reforzado a la vista, se hará por metro cuadrado.

17.3.3 Pago

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las obras enumeradas en este Capítulo y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

17.3.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios indicados en la Lista de Cantidades de Precios para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			144 DE 205

18. SUBDRENAJES Y DESAGUES

18.1 ALCANCE

Este capítulo se refiere al suministro de todos los materiales, mano de obra, equipos y a las normas y especificaciones para la construcción de los subdrenes y desagües mostrados en los planos o los ordenados por la Interventoría.

El Contratista suministrará toda la planta necesaria para la explotación y selección de los materiales de origen pétreo; el transporte de los mismos desde el sitio de explotación hasta el borde la zanja; la colocación, conformación y compactación en obra de todos los materiales; el suministro de los geotextiles y de las tuberías de drenaje; la colocación del geotextil y la instalación de la tubería en las zanjas previamente excavadas para tal efecto; la ejecución de los rellenos con material de filtro y la disposición de los materiales sobrantes, todo de acuerdo con estas especificaciones y las indicaciones de la Interventoría.

18.2 MATERIALES

18.2.1 Material de Filtro

Los materiales para la construcción de filtros podrán provenir de las excavaciones para la construcción de las obras, o de bancos de préstamo, o de cauces naturales o de canteras, de las características y gradaciones solicitadas en los planos o las especificaciones. Si los materiales en su conformación natural no cumplen con las gradaciones solicitadas se deberán triturar o mezclar hasta conseguir las gradaciones exigidas en estas especificaciones. Para la aceptación del material, la Interventoría tendrá en cuenta los resultados obtenidos en los ensayos de gradación, desgaste y solidez, ejecutados de acuerdo con las normas actualizadas de ICONTEC 77, 93, 98 y 126.

La arena que se emplee como material para filtros deberá cumplir con la norma ICONTEC 174, actualizada, para efectos de interpretación de la prueba de sanidad se establece que en cinco ciclos del ensayo de solidez por sulfato de sodio, realizado de acuerdo con la norma ICONTEC - 126, actualizada, no deberá tener una pérdida en peso mayor al 6%.

El agregado grueso deberá ser materiales sanos, durables y no podrá contener cantidades visibles de materia orgánica, ni de partículas muy delgadas, planas o alargadas. Se deberán eliminar los lentes o bolsas de arcilla, limos o arena muy fina. El agregado grueso para los filtros deberá cumplir con los requisitos de sanidad que establece que los materiales agregados sometidos a cinco ciclos del ensayo de solidez por sulfato de sodio, realizado de acuerdo con la norma ICONTEC - 126, actualizada, no deberá tener una pérdida en peso mayor al 5% y el desgaste del material no deberá ser

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			145 DE 205

superior al 50% cuando se someta al ensayo de la Maquina de Los Angeles de acuerdo con las normas ICONTEC 93 y 98, actualizadas.

Como material de filtro se utilizará el relleno tipo I.

18.2.2 Tuberías

18.2.2.1 Tubería Perforada

Para los subdrenajes se utilizará tubería de PVC corrugada y perforada de 6" de diámetro, fabricada de acuerdo con la norma DIN 1187.

18.2.2.2 Tubería para Desagüe

Para la conducción del agua recogida por las tuberías de subdrenaje perforadas y las procedentes de otros sitios, se empleará tubería de PVC para alcantarillado, fabricada de acuerdo con las normas NTC 3721 y NTC 3722.

La tubería de PVC y los accesorios de 2" y 3" de diámetro para desagüe de cajas de válvulas y otras obras, serán fabricadas de acuerdo con las normas NTC 1087 y 1341 respectivamente.

18.2.3 Geotextiles

Los geotextiles para la construcción de subdrenajes serán del tipo no tejido con una alta resistencia a la tensión y a la descomposición química y biológica. Deben ser resistentes al desgarramiento y poseer una buena elongación y recuperación bajo carga, que les permita acomodarse fácilmente a los terrenos desiguales o irregulares manteniendo su resistencia y sin romperse. Además, deben tener un alto drenaje en el sentido del plano y su porosidad debe permitir el paso del agua y retener los materiales finos.

Las características principales de los geotextiles no tejidos para ser usados en los subdrenajes, son las siguientes:

Característica	Norma	Especificación
Resistencia a la Tensión Método Grab (Newtons)	ASTM D-4632	>550
Elongación a la rotura (%)	ASTM D-4632	>70
Resistencia al rasgado Trapezoidal (Newtons)	ASTM D-4533	>180
Resistencia al Punzonamiento (Newtons)	ASTM D-4833	>240

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			146 DE 205

18.3 CONSTRUCCIÓN

18.3.1 Subdrenajes

El Contratista deberá construir los subdrenajes mostrados en los planos o indicados por la Interventoría.

Antes de iniciar los trabajos de construcción de subdrenajes, el Contratista deberá presentar a la Interventoría, un programa detallado de la construcción de subdrenajes y tener la aprobación de la misma de todos los materiales a utilizar y del replanteo de los alineamientos, perfiles y secciones.

Durante la construcción de los subdrenajes, el Contratista deberá mantener el control permanente de las aguas, tal como está estipulado en el capítulo “Control de aguas durante la Construcción” de estas especificaciones.

Una vez realizada la excavación de la zanja de acuerdo con los alineamientos, perfiles y secciones mostradas en los planos, se procederá a la colocación de la tubería corrugada y perforada de PVC, y se mantendrá en posición por medio de cuñas metálicas o de madera. Luego se colocará el material de filtro en el fondo de la zanja y alrededor de la tubería hasta completar la sección dada en los planos.

Los materiales de desecho, producto de la selección de los materiales que el Contratista deberá suministrar, así como los sobrantes de la excavación de las zanjas para subdrenajes, se retirarán y dispondrán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Retiro de sobrantes y disposición de materiales” de estas especificaciones.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo, en un laboratorio aceptado por la Interventoría, los ensayos necesarios para determinar la calidad de los diferentes materiales y verificar la compactación de los filtros. Antes de iniciar su colocación deberá contar con la respectiva aprobación de la Interventoría.

18.3.2 Instalación de Tubería de Alcantarillado

Todos los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes en sentido contrario al flujo entre estructura y estructura de conexión, con las campanas, los enchufes hembras o collares en la dirección de aguas arriba. La tubería debe colocarse sobre una cimentación estable, siguiendo exactamente los alineamientos y las rasantes prescritos y deberá quedar soportada en toda la longitud del tubo. Para la instalación de la tubería deberán tenerse en cuenta siempre las instrucciones del fabricante. Se excavarán siempre cajas apropiadas para alojar todas las campanas de las tuberías que posean este tipo de unión.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			147 DE 205

18.3.3 Pozos de Inspección

18.3.3.1 Generalidades

Los pozos de inspección de los desagües, deberán ser construidos de acuerdo con los planos de diseño y con lo establecido en este capítulo, en los sitios indicados en ellos o por la Interventoría.

Para efectos de las presentes especificaciones se considera que el pozo de inspección está dividido en cuatro partes así: cono de reducción, cilindro, base y cañuela.

- a. Cono de Reducción: Es la sección superior del pozo de inspección que se deberá construir de acuerdo con lo mostrado en los planos, en ladrillo recocido y pañetado exteriormente. Incluye los ganchos para los pasos en hierro corrugado de 3/4" de diámetro, la base para la tapa en concreto reforzado del tipo B (3.000 psi) o el indicado en los planos, el aro en hierro fundido y la tapa en el material que indiquen los planos o esquemas suministrados y aprobados por la Interventoría.

Los conos de reducción tendrán altura de 0,40 m.

Las tapas serán en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto del tipo AD (3.500 psi).

Las tapas (arotapas) tendrán una recepción provisional por parte de la Interventoría en el taller de fabricación, en la cual se revisarán los materiales, las dimensiones y la calidad de los acabados. La Interventoría no dará la recepción provisional si la fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional de la Interventoría y dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados en el proyecto por la Interventoría. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio de la Interventoría. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones de la Interventoría. Una vez colocadas y niveladas las tapas, deberá dejarse transcurrir el tiempo necesario para que los concretos fragüen, tiempo durante el cual no se permitirá el paso de personas y vehículos sobre los pozos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			148 DE 205

- b. Cilindro: Es la sección media del pozo de inspección y se construirá en mampostería de ladrillo.

Los cilindros se construirán en ladrillo recocido, con pañete interior de 1 ½ centímetros de espesor, dejando ganchos para pasos en hierro corrugado de 3/4" de diámetro, cada cuarenta (40) centímetros.

La estructura de los pozos tendrá diámetro interior de 1,18 m y espesor de muros de 0,25 m, según los modelos suministrados por la Interventoría y/o las indicaciones de la misma.

- c. Base y Cañuela: Es la parte inferior del pozo de inspección, consiste en una placa circular de concreto simple Tipo B (3.000 psi), sobre la cual se deben configurar las cañuelas correspondientes de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por la Interventoría y/o las indicaciones de la misma.

18.3.3.2 Materiales

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio de la Interventoría no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que eventualmente puedan ser sometidos, serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son básicamente los siguientes:

- Concreto Tipo AD (3.500 psi) para núcleo de las tapas de los pozos.
- Concreto Tipo B (3.000 psi) para las bases y cañuelas y para la base o anclaje del aro de la tapa.
- Concreto Tipo AC (4.000 psi) para las tapas de los pozos de inspección, cuando el núcleo de la tapa sea de concreto reforzado.
- Mortero de 1:2, para pega y recubrimiento interior de las paredes de espesor 1 ½ centímetros.
- Ladrillo tolete recocido para las paredes de cajas y pozos de inspección, de resistencia mínima 300 kg/cm², y absorción máxima 8%.
- Varillas de hierro corrugado, de 3/4" de diámetro para los ganchos que sirven de pasos en los cilindros y conos de reducción y acero de refuerzo en las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por la Interventoría para la base del aro y el núcleo de la tapa.

18.3.4 Cunetas

En los sitios indicados en los planos se construirán cunetas de fondo plano y escalonado en concreto de las dimensiones, formas y pendientes dadas en ellos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			149 DE 205

La ejecución de las operaciones y materiales necesarios para construir las cunetas en concreto tales como excavaciones, rellenos, concretos y acero de refuerzo, deberán cumplir con lo especificado en los respectivos capítulos.

18.4 MEDIDA Y PAGO

18.4.1 Generalidades

Esta parte de la obra consistirá en la construcción de los diferentes tipos de subdrenajes y desagües requeridos por la obra. Los precios propuestos en la Lista de Cantidades y Precios deberán incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos para el cargue en fábrica, transporte, descargue, manejo y almacenamiento, el suministro y la correcta instalación de la tubería perforada y sin perforar para alcantarillado y sus accesorios, de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos o indicados por la Interventoría, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra y que no tendrán medida ni pago por separado.

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

1. Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta construcción de las obras.
2. Equipo y suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
3. Descargue, manejo y almacenamiento de la tubería.
4. Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalaciones defectuosas o por mal manejo.
5. Suministro e instalación de los diferentes accesorios tales como codos, semicodos, yees, etc.
6. Cortes de secciones de tubería que sean necesarios para ajustar longitudes de tubería.
7. Control integral de aguas.
8. Cargue y retiro de los materiales sobrantes de los filtros y rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobados por la Interventoría.
9. Materiales de filtro o de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación o aquéllos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado con estas Especificaciones aunque hayan sido

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			150 DE 205

aprobados por la Interventoría o aquellos producto de la selección que ordene la Interventoría.

10. 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.

18.4.2 Requisitos para medida y pago

La Interventoría no autorizará la medida y pago de los tramos o sectores de subdrenajes y desagües, hasta cuando el Contratista haya completado a satisfacción de la Interventoría y en todo de acuerdo con estas especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra:

1. El cargue y transporte del material excavado o de filtro sobrante o rechazado y del proveniente de las labores de limpieza de la zona de trabajo.
2. Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de las normas y especificaciones.
3. Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
4. Terminación completa de los trabajos de colocación de filtros y rellenos y re conformación del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación.

18.4.3 Medida

1. La medida para el pago del suministro e instalación de tubería de PVC perforada para subdrenaje y de la tubería de PVC para alcantarillado, será la longitud total en metros lineales (ml), incluyendo los accesorios respectivos. La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción de la Interventoría, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.
2. La medida para el pago del geotextil se hará por metro cuadrado (m²) de tela colocada y aceptada por la Interventoría medida en el sitio y comprendida entre las líneas y cotas mostradas en los planos. No se medirán las áreas de traslapos ni las cantidades en exceso a las mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.
3. La medida para el pago del material faltante será el metro cúbico (m³) medido en el sitio y comprendido entre las líneas y cotas mostradas en planos o indicadas por la Interventoría.
4. La medida para el pago por la construcción de los pozos de inspección será la unidad (Un) construidos por el Contratista, de acuerdo con estas especificaciones, los planos

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			151 DE 205

o esquemas suministrados por la Interventoría y a satisfacción de la misma. Incluye el concreto para la base y la cañuela y de base del aro; el cono de reducción y el cilindro en mampostería incluyendo el pañete de pega y el pañete interior, el acero para los pasos y la tapa para el pozo.

5. La medida para el pago de las cunetas construidas de acuerdo con estas especificaciones, los planos y las indicaciones de la Interventoría, incluyendo el acero de refuerzo y las juntas, será la longitud en metros lineales.

18.4.4 Pago

Esta parte de la obra se pagará a los precios unitarios pertinentes indicados en la Lista de Cantidades y Precios del contrato y consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los subdrenajes y desagües, y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos para el cargue en fábrica, transporte, descargue, manejo y almacenamiento, el suministro y la correcta instalación de la tubería perforada para subdrenaje y de la tubería de alcantarillado para desagüe con sus accesorios, la correcta instalación del geotextil de acuerdo con las instrucciones del fabricante, la correcta colocación de los materiales para el filtro de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones y con los alineamientos, pendientes y cotas que se muestran en los planos o indicados por la Interventoría; el suministro de los materiales para los filtros deberá incluir los costos de cargue, transporte y almacenamiento, mano de obra y equipos necesarios para la selección y mezclas de materiales para cumplir con las gradaciones solicitadas.

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

- Las excavaciones para las zanjas donde se colocará la tubería y para construcción de las cunetas, se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Excavación” de estas Especificaciones.
- Los entibados que se utilicen para la construcción de los subdrenajes, previa aprobación de la Interventoría, se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Entibados” de estas Especificaciones.
- El retiro de los sobrantes de las excavaciones y su disposición, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Retiro de sobrantes y disposición de materiales” de estas Especificaciones.

18.5 ÍTEMS DE PAGO

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo que no tengan medida ni pago por separado, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			152 DE 205

19. PROTECCION DE TALUDES Y SUPERFICIES EXCAVADAS

19.1 ALCANCE

Este Capítulo, comprende las estipulaciones relacionadas con los sistemas que se deben emplear para la protección de superficies naturales, de excavación en corte abierto, para la contención de taludes, para mejoramiento y densificación del nivel de cimentación y establece las normas para medida y pago de la parte de la obra a que se refieren estos sistemas de protección, entre los cuales se incluyen:

1. Protección con grama o empradización.
2. Mampostería de piedra pegada.
3. Protección con Mortero para cortes
4. Muros de contención con gaviones.

19.2 MATERIALES

19.2.1 Cespedones de Grama

Para la protección de taludes con grama en los sitios mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, se deberán emplear cespedones obtenidos de zonas aprobadas por la Interventoría. No se permitirá la empradización mediante el sistema de siembra de semilla.

19.2.2 Mampostería de Piedra Pegada

Esta mampostería consistirá en piedras labradas de secciones aproximadamente rectangulares, colocadas con mortero de cemento, siguiendo alineamientos rectos.

La piedra deberá ser de calidad aprobada, sólida y durable, sin roturas, grietas, fisuras ni otros defectos estructurales o imperfecciones que puedan reducir su resistencia a la intemperie. Las piedras deberán estar exentas de superficies redondeadas, desgastadas o meteorizadas. Todas las piedras meteorizadas serán rechazadas.

Las piedras deberán estar libres de mugre, aceite o de cualquier material perjudicial que pueda impedir la adhesión del mortero. Para pegar las piedras se utilizará mortero mezclado en proporción de una parte de cemento por tres de arena.

El mortero podrá mezclarse a mano o con máquina de acuerdo con lo que requiera la Interventoría. En la preparación de mortero mezclado a mano, la arena y el cemento se mezclarán completamente en una caja limpia y ajustada, hasta que la mezcla tenga un color uniforme después de lo cual se agregará agua limpia en cantidad necesaria para formar una masa plástica espesa.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			153 DE 205

El mortero mezclado a máquina se preparará durante un tiempo no inferior a uno y medio minutos. El mortero se usará dentro de los 45 minutos siguientes a la operación de mezclado. No se permitirá agregar agua al mortero ya preparado. Las piedras individuales tendrán como mínimo un espesor de 20 centímetros y su anchura no será menor de una y media veces su espesor.

19.2.3 Mortero para cortes

En los sitios mostrados en los planos o indicados por la Interventoría se empleará mortero para protección de cortes según se indica en el numeral 6.19 del capítulo 6 de estas especificaciones.

19.2.4 Gaviones

El Contratista deberá construir los muros de contención con gaviones que solicite la Interventoría para protección de taludes y cauces naturales o para cualquier otra finalidad. Tales muros consistirán en canastas rectangulares, en malla de alambre galvanizado, rellenas con piedras y dispuestas en la forma mostrada en los planos o indicada por la Interventoría. A menos que indique algo diferente, las dimensiones típicas de los gaviones serán de 2.0 m x 1.0 m x 1.0 m, y el gavión de base según las dimensiones requeridas para este tipo.

La malla para la armadura deberá ser de triple torsión, con la forma de un hexágono alargado en el sentido de una de sus diagonales. Se utilizará malla con abertura máxima de 5 x 7 cm.

El alambre que se utilice en la fabricación del gavión deberá ser de acero galvanizado en caliente con zinc puro, de calibre No.13 (2 mm de diámetro), y deberá soportar como mínimo una carga de rotura de 42 kg/mm².

19.3 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN

19.3.1 Empradización

Por lo menos un (1) mes antes de iniciar la explotación del pasto, la zona escogida deberá ser sometida a la aprobación de la Interventoría. El terreno de explotación del pasto deberá ser plano, fértil y deberá contener un pasto verde oscuro y en estado de desarrollo vigoroso.

El Contratista suministrará, preparará, cortará, transportará y colocará los cespedones de grama y será responsable de su cuidado hasta que el pasto haya comenzado a enraizar. El transporte de los cespedones deberá hacerse dentro de las 24 horas siguientes al corte de los mismos y se deberá ejecutar en tal forma que no se pierda su capa vegetal. La Interventoría podrá autorizar el almacenaje de los cespedones si se mantiene en las condiciones adecuadas de humedad, protegiéndolos del sol y evitando que se enraícen en el lugar del almacenaje.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			154 DE 205

La colocación de los cespedones deberá hacerse a medida que avanza la excavación. Una vez colocado el cespedón deberá iniciarse la operación del riego permanente del mismo, la cual deberá prolongarse durante todo el tiempo de duración de la obra. La Interventoría podrá aprobar la interrupción del riego, en épocas de lluvias, si a su juicio no se requiere el riego artificial para el adecuado crecimiento del pasto.

Donde a juicio de la Interventoría, sea necesario, los cespedones deberán fijarse al suelo con estacas, para evitar que se deslicen y asegurar su perfecto contacto en el suelo.

19.3.2 Mampostería de Piedra Pegada

La colocación de la mampostería de piedra pegada se comenzará desde el pie del talud en donde se colocarán las piedras más grandes. Los espacios entre las piedras se llenarán con mortero hasta obtener una superficie uniforme y adecuada para resistir la acción del agua. Se dejarán tubos y mangueras para coleccionar las aguas de infiltración en los sitios indicados por la Interventoría.

19.3.3 Protección con Mortero para Cortes Verticales

El mortero para la protección de cortes verticales cumplirá lo establecido en el numeral 6.19 del Capítulo 6 de estas especificaciones.

19.3.4 Muros de Contención con Gaviones

La colocación y llenado de las canastas para la construcción de los gaviones deberá hacerse observando las siguientes instrucciones generales:

1. El relleno de las canastas deberá efectuarse con fragmentos de roca o cantos rodados, resistentes y durables. La dimensión de cada fragmento de roca o canto deberá estar comprendida entre 10 y 30 cm.
2. El terreno de fundación deberá ser nivelado, suprimiéndose las depresiones o salientes. Sobre este terreno, cuando así se especifique, deberá construirse una capa continua de grava y arena, con los espesores indicados en los planos u ordenados por la Interventoría. Sobre la capa descrita anteriormente, se colocarán los gaviones de base, en la forma como se indica en los planos o según las instrucciones de la Interventoría.
3. Los gaviones de base deberán colocarse en forma tal que por los menos la mitad de su altura quede por debajo del lecho o terreno existente, a menos que los planos o la Interventoría indiquen otra forma de colocación.
4. Las canastas deberán ser llenadas y amarradas en el sitio exacto donde han de quedar definitivamente y no se permitirá ningún transporte de las mismas una vez se haya efectuado el llenado. Durante la operación de llenado, las canastas deberán mantenerse firmes y en posición correcta. Las aristas tanto verticales como

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			155 DE 205

horizontales de cada gavión deben ligarse firmemente con las correspondientes de los gaviones adyacentes. El relleno de las canastas deberá efectuarse a mano, colocando cuidadosamente las piedras de mayor tamaño en la periferia y el resto de tal forma que se obtenga una masa rocosa bien gradada, con mínimo porcentaje de vacíos y con superficies de contacto entre gaviones parejas y libres de entradas o salientes.

5. Se tendrá especial cuidado de no formar zonas de gran acumulación de piedras pequeñas. En ningún caso se permitirá el llenado por medio de canalones o cualquier método que pueda producir una segregación arbitraria de tamaños.

19.3.5 Enrocado

El enrocado será construido en el sitio y con las dimensiones mostradas en los planos y las indicaciones de la Interventoría.

Los fragmentos o bolos de roca que se utilicen, serán angulares, sólidos, durables, no meteorizados y resistentes a la abrasión; no tendrán laminaciones ni clivajes débiles, ni presentarán tendencia a la exfoliación y tampoco serán solubles. El peso específico del material para el enrocado según norma ICONTEC 176 será de 2,5 mínimo y la pérdida por abrasión según norma ICONTEC 93, de 50% máximo.

Los fragmentos de roca se colocarán en tal forma que queden firmemente ajustados unos con otros, dejando el mínimo de vacíos entre ellos.

La superficie exterior del enrocado terminado será uniforme, densa, sin salientes ni depresiones que modifiquen las medidas y pendientes indicadas en los planos.

El enrocado se deberá conservar hasta la terminación y aceptación final de las obras; por lo tanto, el material desplazado por cualquier causa, se deberá colocar de nuevo, cumpliendo las condiciones indicadas en los planos y los requisitos establecidos en las especificaciones.

Los ensayos y pruebas que se requieran, estarán a cargo del Contratista y se efectuarán de acuerdo con las especificaciones y las decisiones del Interventor al respecto.

19.4 MEDIDA Y PAGO

19.4.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipo y materiales, y en la ejecución de todo lo requerido para realizar la protección de los taludes y mejoramiento del nivel de cimentación.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			156 DE 205

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

1. Suministro y colocación del mortero para la protección de cortes, según lo establecido en el capítulo 6.
2. Empradización según lo especificado en el Capítulo 2.

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

1. El retiro de los materiales provenientes de la adecuación de las superficies y de las perforaciones para la ejecución de los trabajos y el transporte de éstos a las zonas de desecho.
2. Suministro de las canastas, formaletas, materiales de llenado, llenado y amarre de las canastas y en general, por toda la mano de obra, materiales y transporte, herramientas y cualquier otro elemento o equipo necesario para construir los gaviones conforme a estas especificaciones.
3. Ejecución de perforaciones y suministro y colocación de las tuberías y mangueras para colectar las aguas de las superficies sobre las cuales se coloque la mampostería de piedra.
4. Suministro y colocación de elementos para sujeción de los cespedones de pasto, así como por el riego artificial, y por cualquier otro concepto relacionado con la explotación, transporte y colocación del pasto.
5. Limpieza, escarificación y demás actividades relacionadas con la preparación de las superficies para la colocación de la piedra pegada y para la siembra de pasto.
6. 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.

19.4.2 Medida

1. La medida para el pago de la construcción de la mampostería de piedra pegada será el área, en metros cuadrados, cubierta dentro de los límites mostrados en los planos o indicados por la Interventoría.
2. La medida para el pago del suministro y colocación de gaviones será el volumen en metros cúbicos de gaviones construidos de acuerdo con lo mostrado en los planos o indicado por la Interventoría.
3. La medida para el pago de la construcción de enrocado será el metro cúbico.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			157 DE 205

19.4.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para construir la protección de taludes y de superficies excavadas y para mejoramiento y densificación del nivel de cimentación, deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

19.4.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			158 DE 205

20. SUMINISTRO DE TUBERIAS, VÁLVULAS, SISTEMA PARA VALVULAS, VENTOSAS, PURGAS, PIEZAS ESPECIALES, ACCESORIOS

20.1 ALCANCE

El presente capítulo contiene las Especificaciones Técnicas para el suministro de las tuberías de presión, válvulas, sistemas para válvulas, ventosas, purgas, piezas especiales, accesorios y demás elementos requeridos para la línea de conducción objeto de la presente licitación.

20.2 GENERALIDADES

Las tuberías con sus correspondientes piezas especiales y accesorios podrán ser de cualquier material que cumpla con los requerimientos de presión y caudal del proyecto además de las normas y demás requerimientos contenidas en las presentes Especificaciones Técnicas.

Tanto las propuestas para el caso básico, como las propuestas alternativas se sujetarán en todo a las presentes Especificaciones Técnicas y NO se admiten desviación alguna a las mismas.

Los planos descriptivos del proyecto objeto de la presente licitación son planos típicos que aplican a cualquier tipo de tubería, el proponente deberá incluir la revisión y adecuación de los planos a las dimensiones y características del tipo y material de tubería ofrecida, piezas especiales y accesorios ofrecidos, además deberá ejecutar los planos de despiece a que hubiere lugar, efectuar el cálculo de cantidades de obra, elaborar el presupuesto y en general presentar todo tipo de información que permita la correcta evaluación de la propuesta.

Para todas las tuberías de la conducción instaladas en zanja los proponentes deberán presentar lo solicitado en un solo material de fabricación; para las tuberías instaladas en viaductos, se deberá cotizar solo tubería de acero.

Si la Interventoría acepta el tipo de tubería ofrecido y el proponente no describiese o incluyese correctamente todos los ítems de pago involucrados en la tubería ofrecida, para efectos de pago la Interventoría los considerará involucrados dentro del costo global por metro lineal en el “Suministro de tuberías, piezas especiales y accesorios”.

Para todo tipo de tubería propuesta, se deberán suministrar las correspondientes piezas especiales, uniones y demás elementos que se requieran para absorber las fuerzas de empuje. El proponente deberá presentar a la Interventoría la información técnica que demuestre y garantice la efectividad del sistema propuesto.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			159 DE 205

El proponente al que se le adjudique el contrato deberá elaborar los planos de planta – perfil y detalles requeridos, con las dimensiones y características de la tubería, piezas especiales y accesorios aceptados por la Interventoría para la correcta ejecución de la obra.

El proponente deberá tener en cuenta que en caso de variaciones técnicas, éstas deben estar expresamente indicadas en el formulario correspondiente.

El Contratista deberá garantizar que el suministro es totalmente apto y que brindará total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estará sometido y/o que se deriven de éstas y teniendo en cuenta que cualquier falla en él y particularmente en la tubería podrá poner en peligro la vida y los bienes de los habitantes de los sectores en donde se instalen.

El proponente deberá incluir, memorias de cálculo y lo que hubiere lugar que a su juicio sean necesarios para demostrar que las tuberías y demás elementos ofrecidos se ajustan a las condiciones de caudal y presión y especificaciones establecidas en los planos.

20.3 NORMAS

Las normas nacionales e internacionales para los materiales y procedimientos de fabricación que se mencionen en este 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.

Los diseños no contemplados en las normas, deberán ser realizados por el Contratista y enviados a la Interventoría para su aprobación.

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

1. ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
2. AWWA American Water Works Association
3. ASTM American Society for Testing and Materials
4. ASME American Society of Mechanical Engineers
5. ANSI American National Standard Institute
6. AISC American Institute of Steel Construction
7. SSPC Steel Structures Painting Council
8. NACE National Association of Corrosion Engineers
9. ACI American Concrete Institute
10. PCA Portland Cement Association
11. AWS American Welding Society
12. ISO International Organization for Standardization
13. ASA American Standard Association
14. DIN Deutsche Industrie Normen
15. USBR United States Bureau of Reclamation

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			160 DE 205

16	NEMA	National Electrical Manufactures Association
21.	NEC	National Electric Code
18.	MSS	Manufactures Standardization Society of the Valve and Fittings Industry – Steel Pipe Line Flanges
19.	AASHTO	American Association of State Highway and Transport Officials
20.	IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers

Por su parte el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, establece las Especificaciones y Normas técnicas que deben cumplir las tuberías de acueducto a presión, en la tabla que corresponde a la B.6.136. del RAS 2000.

El sistema de pesas y medidas para los propósitos de la obra será el Sistema Internacional de Unidades SI, oficialmente reconocido en Colombia, el cual rige para el suministro, según la última edición autorizada por ICONTEC.

20.4 PLANOS E INFORMACIÓN TÉCNICA

20.4.1 Generalidades y Alcance del Suministro de Planos e Información Técnica

El Contratista suministrará para aprobación la lista de planos, los planos generales, 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 estas Especificaciones Técnicas.

20.4.2 Requisitos de Presentación

20.4.2.1 Dimensiones

Toda la información técnica mencionada en el numeral anterior deberá tener dimensiones en el sistema métrico decimal; si el fabricante utiliza otro sistema, cada dimensión será escrita con su equivalente métrico.

20.4.2.2 Idioma

Los planos, catálogos y demás información técnica serán elaborados en **español**, la Interventoría no aceptará ningún otro idioma.

20.4.2.3 Requisitos básicos de los Planos

Todos los planos que se suministren incluirán la siguiente información pero sin limitarse a ella:

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			161 DE 205

1. En el título se incluirá el nombre de la Interventoría y del Proyecto.
2. Todos los materiales en el plano deberán ser identificados y referenciados a las normas de materiales más recientes a las que se ciñen.
3. En los planos se incluirán las dimensiones, pesos, cargas, tolerancias, ajustes, acabados, uniones, métodos de soporte y anclaje para permitir el diseño de las estructuras de cimentación y estructuras hidráulicas si fuere el caso y toda la información requerida para demostrar que el suministro cumple con las Especificaciones.
4. El formato del plano deberá ser preferiblemente en un tamaño de 1.0 x 0.7 m; sin embargo el Contratista podrá presentar otro formato para aprobación por parte de la Interventoría; y además, deberá suministrar la información en un medio magnético en un formato legible para el programa AutoCAD.
5. En general el Contratista deberá presentar los planos en forma uniforme tanto en su dimensión como en la información del rótulo solicitado en estas Especificaciones.

20.4.3 Planos que deberá suministrar el Contratista

De conformidad con las secciones anteriores, el Contratista deberá suministrar, entre otros y sin limitarse a ellos, los planos, en un medio magnético y en un formato legible para el programa AutoCAD y documentos técnicos:

1. Planos detallados de las partes embebidas en concreto.
2. Planos generales, de detalles y despieces de todas las tuberías y elementos de la conducción y sistemas de válvulas, con todos los ajustes que se requieran en la respectiva obra.
3. Planos de fabricación, ensamblaje y planos finales de equipos, válvulas, tuberías y elementos.
4. Información con esquemas sobre los procedimientos de soldadura que se emplearán en la fabricación de las tuberías, indicando la clase de electrodos, el amperaje requerido en los equipos de soldadura, tipo de uniones soldadas, biseles (con indicación del ancho del hombro y ángulo del bisel), número de pases de soldadura, separación entre las planchas o láminas a soldar y los demás datos que pueda requerir la Interventoría para la aceptación del procedimiento de soldadura.
5. Todos los equipos, tuberías, 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 y tolerancias, acabados, etc., con los cuales se demuestra que el suministro cumple con las características técnicas ofrecidas y garantizadas en la propuesta correspondiente.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			162 DE 205

6. El Contratista 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.
7. Folleto de instrucciones sobre el montaje, puesta en marcha, operación y mantenimiento válvulas, acompañados de los catálogos correspondientes.
8. Una vez terminada la fabricación el Contratista remitirá a la Interventoría dentro de los diez (10) días siguientes a la entrega del suministro, en original reproducible y dos copias y en un medio magnético y en un formato legible para el programa AutoCAD, de todos los planos, listas, etc., en donde se consignen las revisiones y cambios que se hayan efectuado durante la fabricación.
9. Memorias de cálculo que respaldan todos los planos, diseños, selección de materiales y válvulas y en general toda la información que pueda ser necesaria para la revisión de los diseños.

20.4.4 Informes de Pruebas

El Contratista deberá suministrar a la Interventoría tres (3) copias de los informes de pruebas, que se hayan efectuado en el taller para cada ítem del suministro.

20.4.5 Lista de Planos

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Interventoría una lista de los planos que se propone suministrar. Esta lista deberá enviarse 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 un título descriptivo. Este programa deberá ser concordante con el programa de fabricación aprobado por la Interventoría.

En la ejecución del programa de entrega de documentos, se deberá tener en cuenta que cada documento deberá entregarse con un plazo superior a diez (10) días de la fecha en que se pretende iniciar la fabricación correspondiente.

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

20.4.6 Envío de Planos para Aprobación

La Interventoría tomará un plazo de diez (10) 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 no

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			163 DE 205

cumple con el programa de entrega de planos para aprobación, la Interventoría quedará rele- vada a 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.

El Contratista 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 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 con las anotaciones "Aprobado en General" y "Aprobado excepto lo Anotado" autorizan al fabricante para proceder con la fabricación, o suministrar los elementos cubiertos 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 diez (10) 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 reciba las copias de los planos con el sello de "Aprobado en General" deberá enviar dos copias de cada uno de ellos a la Interventoría. Igualmente deberá enviar a la Interventoría los planos en un transparente reproducible y en un medio magnético en un formato legible para el programa AutoCAD. La Interventoría tendrá derecho de solicitar al Contratista 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 Interventoría.

20.4.7 Planos de Licitación y Planos de Fabricación

El Contratista no deberá utilizar para propósitos de fabricación y suministro o para compra de materiales, los planos de licitación, excepto cuando a éste respecto sea autorizado por escrito por la Interventoría.

El Contratista deberá preparar y suministrar planos de fabricación e instalación y catálogos de ensamblaje de los elementos que suministrará, de acuerdo con las estipulaciones y requerimientos establecidos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			164 DE 205

La aprobación por parte de la Interventoría de cualquier plano presentado por el Contratista no eximirá a éste de la responsabilidad que tenga por cualquier error contenido en dicho plano.

La Interventoría no aceptará los suministros que se hayan hecho siguiendo planos de fabricación incorrecta, o por suministros ejecutados siguiendo planos incorrectos expedidos por el Contratista.

20.5 CALIDAD DEL SUMINISTRO

20.5.1 Generalidades

Todas las tuberías, piezas especiales, accesorios, válvulas y demás elementos 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.

Todos los elementos y los materiales para los cuales se citan normas de fabricación y operación deben cumplir los requerimientos aplicables de estas normas, incluyendo las últimas revisiones y adiciones vigentes en la fecha de la propuesta.

Otras normas que el proponente utilice deberán suministrarse con equivalente a las normas aquí especificadas y la Interventoría se reserva el derecho de aceptar su utilización.

Todo el suministro y sus partes deberán ser accesibles a través de cubiertas removibles que permitan fácil inspección, desmantelamiento, servicio, reemplazo de partes y montaje.

Todas las piezas deberán ser de producción normalizada y las piezas semejantes de elementos iguales deberán ser totalmente intercambiables.

Las partes y componentes que requieran ajuste deberán tener el suficiente rango de regulación para satisfacer todas las condiciones variables del elemento. En los casos en que sea posible, el ajuste se hará en fábrica.

El diseño de todos los suministros deberá ser el más simple, para llenar los requisitos de operación especificados.

Cuando no se especifique la calidad de parte de los suministros se entenderá que los materiales y mano de obra a usarse serán de la mejor calidad disponible.

En general deberá evitarse el contacto entre metales diferentes para prevenir la corrosión electroquímica, siempre que sea posible.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.		Página
			165 DE 205

Se utilizarán tornillos de bronce, de acero inoxidable o niquelados en la unión de piezas ferrosas cuando no se pueda dar protección adecuada por medio de pintura o cuando su remoción sea frecuente. Los filetes de los tornillos a la vista deberán recubrirse con grasa gráfica. Los remaches serán del mismo material de las partes que remachan y la junta deberá ser cubierta para sellar la rendija entre las partes.

Los instrumentos de medida serán herméticamente sellados.

Las piezas galvanizadas o niqueladas no podrán unirse con soldadura después de galvanizadas o niqueladas.

Todo el suministro deberá tener placas donde se indique el nombre del fabricante, el número de serie, tipo, número de identificación y cualquier otra información pertinente. Todas las placas tendrán los letreros e inscripciones en idioma **español** sujetos a aprobación por la Interventoría.

Los equipos y suministros comprendidos en estas Especificaciones que resulten defectuosos o que no cumplieren con los requisitos funcionales, factores de seguridad, confiabilidad y demás condiciones especificadas, serán rechazados por la Interventoría.

Será responsabilidad del Contratista el hacerse cargo del suministro o material rechazado, luego de que la Interventoría le envíe el aviso de rechazo.

Los esfuerzos permisibles de trabajo de los materiales no podrán en ningún caso ser excedidos cuando los materiales se encuentren sometidos a las condiciones más severas de carga esperadas.

20.5.2 Fabricación

El Contratista ejercerá en la fabricación de los suministros su propio control de calidad para que los productos sean de la mejor calidad, dentro de estándares reconocidos como tales. La información sobre este control deberá estar disponible para la Interventoría o su representante, durante la vigencia del Contrato.

El Contratista asumirá igual responsabilidad por los elementos que adquiera de otro fabricante, para integrar los suministros.

El Contratista colaborará con la Interventoría para que ella ejecute otros controles e inspecciones que considere necesarios durante la fabricación de los suministros.

20.6 ALCANCE DEL SUMINISTRO Y ESPECIFICACIONES DE LAS TUBERIAS, VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS.

El suministro consiste en toda la mano de obra y materiales y en todas las operaciones necesarias para la fabricación, ensayos en la fábrica, almacenamiento, transporte y

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			166 DE 205

despacho al sitio de entrega de todos elementos indicados en la Lista de Cantidades y Precios y en los Planos de Licitación.

El trabajo que deberá realizar el Contratista incluye, la ejecución del diseño detallado de la tubería (planos de despiece), sus accesorios y sus conexiones con otros equipos o sistemas de tubería existentes, según se solicite en los planos; preparación de los planos de taller y despieces, suministro de toda la mano de obra, equipos y materiales; fabricación de todos los componentes de la tubería, piezas especiales y accesorios; aplicación de los recubrimientos de protección interna y externa para la tubería y piezas especiales y prueba en fábrica. De lo anterior el Contratista ejecutará lo que corresponda para las válvulas, sistemas de válvulas y demás elementos.

20.6.1 Normas y Materiales

El proponente deberá cumplir con las especificaciones generales sobre normas y materiales estipuladas en la Sección “Normas” de la presente especificación.

20.6.1.1 Fabricación de la Tubería

La fabricación de las tuberías cualquiera que fuera su material debe cumplir con las normas especificadas en la tabla B.6.16. del RAS 2000.

Material de la tubería	Norma Técnica Colombiana	Otras Normas
ACERO	NTC 10 NTC 11	AWWA C 200 AWWA C 208 ASTM A 589
CONCRETO REFORZADO CON CILINDRO DE ACERO – CCP O SIN CILINDRO	NTC 747	AWWA C 300 AWWA C 301 AWWA C 302 AWWA C 303 AWWA C 304 ASTM C 822
FIBRA DE VIDRIO - GRP	NTC 3871 NTC 3919	ASTM D 2310 ASTM D 2992 ASTM D 2996 ASTM D 2997 ASTM D 3517 AWWA C 950
HIERRO DÚCTIL - HD	NTC 2587 NTC 2629	AWWA C 151 AWWA C 150 ISO 2531 ISO 4179 ISO 8179 ISO 8180
POLIETILENO - PE	NTC 1602 * NTC 1747	AWWA C 901-96 AWWA C 906-90

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			167 DE 205

	NTC 2935 NTC 3664 NTC 3694	ASTM D 2239 ASTM D 2737 ASTM D 3035 ASTM D 3350
POLICLORURO DE VINILO - PVC	NTC 382 NTC 369 NTC 539 NTC 1339 NTC 2295	ASTM D 1784 ASTM D 2241 AWWA C 900 AWWA C 905 AWWA C 907 DIN 16961

* Solo para tuberías de polietileno clase 40

NOTA: Las Normas técnicas colombianas NTC deben tener prioridad

20.6.1.1.1 Especificaciones y control de calidad de las tuberías

En relación con las especificaciones técnicas de las tuberías y de sus accesorios, debe cumplirse con los requerimientos de las normas Técnicas Colombianas correspondientes, y en caso de que estas no existan, con las normas AWWA, ASTM, DIN u otras normas técnicas equivalentes, las cuales se encuentran en la tabla B.6.20.

Ensayos por material	Normas Técnicas NTC	Otras Normas
TUBERÍAS DE ACERO		
Prueba Hidrostática de tubo recto		AWWA C 200
Propiedades físicas		ASTM A 370
Propiedades Químicas		ASTM A 751
TUBERÍAS DE CONCRETO REFORZADO CCP Y PCCP		
Propiedades		AWWA C 300, C 301, C302 AWWA C 303, C 304
TUBERÍAS DE PVC		
Dimensiones	NTC 3358	ASTM D 2122
Aplastamiento	NTC 382	ASTM D 2241
Acondicionamiento de plásticos	NTC 718	ASTM D 618
Atoxicidad	NTC 539	NFS Standar 14
Olor y sabor		NFS Standar 14
Tiempo de falla a presión constante	NTC 3578	ASTM D 1598

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			168 DE 205

Presión de rotura a corto plazo	NTC 3579	ASTM D 1599
Clasificación del compuesto para extrusión de PVC y CPVC	NTC 369	ASTM D 1784
Resistencia al impacto	NTC 1125	ASTM D 2444
Calidad de extrusión		ASTM D 2152
Prueba hidrostática	NTC 3257	ASTM D 2837
TUBERÍAS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO - GRP		
Dimensionamiento	NTC 3871	ASTM D 3567
Resistencia a tensión hidrostática alargo plazo	NTC 3871	ASTM D 2992
Resistencia a tensión diagonal	NTC 3871	
Resistencia a tensión longitudinal	NTC 3871	ASTM D 638
Resistencia a compresión longitudinal	NTC 3871	ASTM D 695
Tensión transversal	NTC 3871	ASTM D 2290
Ensayo de solidez	NTC 3871	
Ensayo de rigidez		ASTM D 2412
Contenido de vidrio		ASTM D 2584 ISO 1172
Estanqueidad de juntas		ASTM D 4161
TUBERÍAS DE POLIETILENO		
Dimensiones y tolerancia	NTC 3358	ASTM D 2122
Contenido negro de humo	NTC 664	ASTM D 4218 ANSI / ASTM D 1603
Presión de rotura	NTC 3257	ASTM D 1598 ASTM D 1599
Prueba de presión sustentada a elevada temperatura	NTC 1747	AWWA C 901
Tiempo de falla a presión constante	NTC 3578	ASTM D 1598 ASTM D 1599
Esfuerzo de anillos a tensión		ASTM D 2290
Densidad		ASTM D 2839 ASTM D 1505

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			169 DE 205

Índice de fluencia		ASTM D 1238
Prueba de flexión		AWWA C 906-90
Agrietamiento ambiental	NTC 1602	
TUBERÍA DE HIERRO DÚCTIL		
Acoples y accesorios	NTC 2587	

Los proveedores deben presentar la certificación de control de calidad otorgado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), así como la certificación de su utilización en trabajos exitosos y de importancia realizados en el pasado, ya sea en Colombia o en el exterior.

Los productos importados deben acompañarse de certificación de calidad según la Norma ISO 9000.

20.6.1.2 Fabricación de Piezas Especiales

Las piezas especiales serán fabricadas y aprobadas de acuerdo con lo establecido en la siguiente tabla que corresponde a la Tabla B.6.20. del RAS 2000:

Normas Técnicas de los accesorios según el material

Material	Normas Técnicas Colombianas	Otras Normas
ACERO <ul style="list-style-type: none"> • Bridas • Uniones • Acoplamiento con manguito • Uniones campana – espigo • Uniones soldadas en el campo 		AWWA C 207 – ASTM A 961 AWWA C 606 AWWA C 219 – ASTM F 682 AWWA C 111 AWWA C 206 – ASTM A 865
HIERRO DÚCTIL <ul style="list-style-type: none"> • Revestimiento mortero centrifugado • Uniones • Uniones campana – espigo • Bridas 	NTC 2629 NTC 2587 NTC 2587 NTC 2587	AWWA C 104 AWWA C 110 – C 153 AWWA C 111 AWWA C 115 ISO 2531 ISO 2230

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			170 DE 205

		ISO 4633
HIERRO FUNDIDO	NTC 3359 NTC 2587 NTC 2629	AWWA C 151
CONCRETO	NTC 1328	AWWA C 300 – C 301 AWWA C 302 – C 303 – C 304 ASTM C 822
PVC		
<ul style="list-style-type: none"> • Uniones mecánicas 	NTC 2295	ASTM D 3139
<ul style="list-style-type: none"> • Empaques de caucho 	NTC 2536	ASTM F 477
<ul style="list-style-type: none"> • Accesorios soldados o roscados 	NTC 1339	ASTM D 2466
POLIETILENO	NTC 2935 NTC 3410 NTC 3409	ASTM 2609 ASTM 2683 ASTM 3261
FIBRA DE VIDRIO	NTC 3877	ASTM 3567 ASTM 4161

Para las tuberías de acero soldado, las piezas especiales deben ser diseñadas y fabricadas de acuerdo con las normas y recomendaciones de la AWWA. En el caso particular de curvas de deflexión inferiores a 8° pueden ejecutarse en campo, a través del corte oblicuo de los tubos.

20.6.1.3 Propiedades Físicas y Químicas de los Materiales

Las propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en la fabricación de la tubería y piezas especiales serán verificadas siguiendo los procedimientos de prueba establecidos en las Normas bajo las cuales la tubería sea suministrada y con lo estipulado en estas especificaciones.

20.6.1.4 Calificación de Soldadores y Procedimientos de Soldadura

El Contratista deberá presentar para aprobación los soldadores y procedimientos de soldadura que realizarán y que se emplearán en la fabricación de las tuberías de acero y de concreto, los cuales serán calificados de acuerdo con lo establecido en la Sección IX del Código ASME.

20.6.1.5 Soldadura de Producción

Las soldaduras de producción y sus pruebas, de las tuberías de acero y concreto serán ejecutadas de acuerdo con lo establecido en las Normas de fabricación y con lo estipulado en estas Especificaciones. La Aplicación de soldadura manual como soldadura de producción, queda restringida estrictamente a la aprobación previa de la Interventoría a quien debe-

EESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			171 DE 205

rá demostrársele la inaplicabilidad de las máquinas de soldadura automática en las piezas cuya soldadura se desea aplicar.

20.6.1.6 Protección Interior y Exterior

20.6.1.6.1 Tubería y piezas especiales en acero con revestimiento según AWWA C-210

Toda la tubería, codos, tees y demás accesorios complementarios, que no se instalen en contacto con rellenos, serán suministrados con recubrimiento exterior de acuerdo con la Norma AWWA C-210 e interior con recubrimiento según Norma AWWA C-205.

20.6.1.6.1.1 Preparación de la Superficie Exterior

Se efectuará de acuerdo con la clasificación del "Steel Structural Painting Council" SSPC-SP-10 (Grado metal casi blanco).

20.6.1.6.1.2 Pintura Imprimante

El imprimante aplicado dentro de las seis horas siguientes a la preparación de la superficie, será epoxídico de dos componentes que contengan pigmentos inhibidos no tóxicos, diseñados para prevenir el desprendimiento del sistema. La relación de los componentes por volumen, la composición de los componentes, lo mismo que las propiedades de la película estarán de acuerdo a la norma AWWA C-210.

20.6.1.6.1.3 Pintura de Acabado

La pintura de acabado de alquitrán de hulla epoxídico, de dos componentes de un color aprobado por la Interventoría se aplicará dentro de un lapso de 4 a 24 horas después de haberse aplicado el imprimante. Las características de la pintura de acabado y su aplicación estarán de acuerdo con la norma AWWA C-210.

20.6.1.6.1.4 Pruebas

Se realizarán todas las pruebas de laboratorio y de fábrica estipuladas en la Norma AWWA C-210. Los costos en que se incurra por este concepto correrán por cuenta del Contratista.

20.6.1.6.1.5 Protección de las juntas de campo

El Contratista deberá incluir en su suministro todos los componentes necesarios para la aplicación en campo del sistema completo de pintura de protección anticorrosivo en las franjas que se han dejado libres en los extremos, después de que hayan sido soldados los tubos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			172 DE 205

20.6.1.6.2 Tubería y piezas especiales en acero con revestimiento según AWWA C-205

Toda la tubería, codos, tees, reducciones y demás accesorios complementarios que se deban instalar en zanja deberán ser suministrados con recubrimiento interior y exterior en mortero de cemento ciñéndose a lo especificado en la Norma AWWA C-205 y teniendo en cuenta lo establecido en el numeral 19.6.2.2.

20.6.1.6.3 Tubería y piezas especiales en concreto tipo CCP

Las características, aplicación, pruebas e inspección del recubrimiento de mortero de cemento interior y exterior de la tubería, accesorios y piezas especiales se ceñirán a lo especificado en las Normas ICONTEC 747 y AWWA C-303.

20.6.1.6.4 Tubería y piezas especiales en Fundición de Hierro Dúctil

20.6.1.6.4.1 Protección Interna

Todos los tubos, accesorios y piezas especiales que sean suministradas deberán tener protección interna en mortero de cemento de acuerdo con la Norma ISO 4179 y AWWA C-104.

20.6.1.6.4.2 Protección Externa

Todos los tubos, accesorios y piezas especiales que sean suministrados deberán tener una protección externa compuesta de:

1. Una capa de zinc metálico fundido sobre la superficie en una cantidad mínima de 130 g/m².
2. Una capa de pintura bituminosa cuya aplicación y características deberá estar de acuerdo con la norma ISO 8179 con un espesor mínimo de un (1) milímetro.

20.6.1.6.5 Accesorios de Hierro Nodular

Los accesorios de hierro nodular ASTM A-536 tendrán recubrimiento interior y exterior con un producto asfáltico de acuerdo a lo especificado en la norma AWWA C-110.

20.6.2 Diseño de la Tubería

20.6.2.1 Alineamiento de la Tubería

El alineamiento mostrado en los Planos de Licitación es tentativo y podrá sufrir modificaciones, las cuales serán notificadas al Contratista antes de la iniciación de los trabajos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			173 DE 205

La longitud máxima de los tubos con sus respectivos accesorios y piezas especiales será definida en el diseño detallado que deberá realizar el Contratista, de acuerdo con la configuración topográfica previa aprobación de la Interventoría

20.6.2.2 Diámetro Nominal

Los diámetros indicados en la Lista de Cantidades y Precios y en los Planos de Licitación se refieren al paso libre de agua y son el diámetro interno que se debe tener en cuenta para el diseño de la tubería, de las piezas especiales y de accesorios.

20.6.2.3 Presiones

Las tuberías, piezas especiales y accesorios serán diseñadas teniendo en cuenta la presión interna, la presión de colapso y la carga sobre la tubería, la cual depende de la localización de cada tubo en la obra como se muestra en los Planos de Licitación. La presión de trabajo mínima admisible de cada tubo o pieza especial no deberá ser en ningún caso inferior a la establecida en la Lista de Cantidades y Precios para cada diámetro de tubería o pieza especial. El diseño deberá cumplir con lo especificado en este Capítulo.

20.6.3 Tipos de Juntas y Longitud de los Tubos

La tubería de acero tendrá extremos biselados para soldar a tope en campo, los cuales serán preparados de acuerdo con lo estipulado en la Norma AWWA C-200.

A menos que se indique otra cosa en la Lista de Cantidades y Precios, los tubos y piezas especiales de concreto tipo CCP o de fundición de hierro dúctil deberán ser suministrados con sus extremos preparados para juntas tipo espigo campana, los cuales deberán ser diseñados y fabricados de conformidad con lo establecido en las Normas bajo las cuales se fabrique la tubería. El Contratista deberá presentar los resultados de las pruebas mostrando las propiedades físicas del compuesto de caucho que se use en la fabricación de los empaques.

Se requiere rigidizar las tuberías en cada cambio de dirección y en cada cambio de diámetro nominal, para lo cual el Contratista colocará anclajes de concreto para mantener la estabilidad de las juntas o seguirá el siguiente procedimiento, previa aprobación de la Interventoría.

La tubería de acero se debe suministrar con extremos biselados para soldar y por lo tanto no requiere provisiones especiales para las uniones rígidas.

Los tubos de concreto tipo CCP tendrán uniones rígidas antes y después de cada codo o reducción, en una longitud no inferior a la estipulada en la siguiente tabla, tal como se estipula en el Capítulo "Instalación de tubería" de estas Especificaciones:

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			174 DE 205

**LONGITUD A SOLDAR (Ø) CODOS HORIZONTALES O VERTICALES SUPERIORES A
CADA LADO**

ÁNGULO TOTAL DE DEFLEXIÓN					
P(m)	<10°	<20°	<30°	<40°	<60°
100	10	10	15	20	25
150	10	20	20	25	30
200	15	25	30	35	40
250	20	30	40	45	50
300	25	35	45	50	60
350	30	45	55	60	70
400	35	55	65	70	80

P(m) = Presión en metros de columna de agua.

LONGITUD A SOLDAR (Ø) CODOS VERTICALES HACIA ABAJO

ÁNGULO TOTAL DE DEFLEXIÓN					
P(m)	<10°	<20°	<30°	<40°	<60°
100	10	10	10	10	15
150	10	10	10	15	25
200	10	15	20	25	35
250	10	20	25	35	45
300	15	25	35	45	55
350	20	35	45	55	65
400	25	45	60	65	75

P(m) = Presión en metros de columna de agua.

Para la tubería de concreto tipo CCP, se instalará una varilla de 3/8" alrededor de la unión espigo-campana estándar y se soldará alrededor de la circunferencia completa, entre el extremo de la platina de la campana y la platina del espigo.

Para la tubería de hierro dúctil, sino se construyen bloques de concreto para anclajes, se deberán suministrar las correspondientes piezas especiales, uniones y demás elementos que se requieran para absorber las fuerzas de empuje. El proponente deberá presentar a la Interventoría la información técnica que demuestre y garantice la efectividad del sistema propuesto.

Las tuberías adyacentes a válvulas llevarán bridas para la instalación de las válvulas; el suministro y costo de estas bridas con sus tornillos y empaques correspondientes forma parte del alcance del sistema para válvula respectivo.

La longitud máxima de los tubos dependerá de las condiciones topográficas. Los tubos se fabricarán en tramos cuya longitud garantice su resistencia autoportante como viga.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			175 DE 205

Todas las piezas especiales deberán ser fabricadas de acuerdo con las longitudes indicadas en los planos aprobados.

20.6.4 Tolerancias

Las variaciones permisibles en la longitud, circunferencia exterior, rectitud, pesos, espesores de las tuberías, piezas especiales, elementos de unión, y espesor del recubrimiento interior de los tubos y la protección exterior de los mismos se ceñirán a lo estipulado en estas Especificaciones y en las Normas bajo las cuales se fabriquen los elementos.

20.6.5 Piezas Especiales y Accesorios

Para efectos de esta Especificación se entiende por "Piezas Especiales" los elementos que permiten cambios en el alineamiento, conexiones a estructuras de válvulas, curvas, tees, bifurcaciones, reducciones, salidas con bridas, salidas para instrumentos, etc.

Por "Accesorios" se entienden las silletas, boquillas, uniones mecánicas, bridas, etc.

20.6.5.1 Piezas Especiales

La fabricación de las piezas especiales se hará de acuerdo con las dimensiones establecidas en las respectivas normas y en los planos aprobados, las cuales deberán cumplir con las exigencias del Proyecto y lo estipulado en este Capítulo.

20.6.5.2 Accesorios

20.6.5.2.1 Uniones Mecánicas

Las uniones mecánicas para absorber dilataciones de la tubería, serán del tipo dresser o similar y se fabricarán en acero al carbono ASTM A-283 grado C, de acuerdo con las recomendaciones del Capítulo 8 del manual M-11 de la AWWA. Cuando sean del tipo rígido se suministrarán completas con pernos tensores, orejas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. También se pueden usar las uniones mecánicas como uniones de desmontaje.

Las uniones de desmontaje rígidas para instalar contra brida estarán compuestas por los siguientes elementos:

Un niple con un extremo bridado y el otro liso, un empaque de caucho, una brida central con caja adecuada para contener el empaque de caucho presionado, un niple con un extremo bridado y el otro liso con bisel que permita contener y presionar el empaque de caucho y los espárragos, tuercas y contratueras necesarias para el montaje de las partes anteriores.

Las uniones deberán soportar satisfactoriamente las presiones de trabajo y de prueba a que se someta la tubería a la cual se encuentren instaladas.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Presidencia República de Colombia</small> <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			176 DE 205

20.6.5.2.2 Bridas

Para las tuberías en acero o del tipo CCP, las bridas deberán ser tipo deslizante (Slip-on), fabricadas en acero al carbono forjado, ASTM A-181 Grado 1, con dimensiones según ASME/ANSI B16.5, ASME/ANSI B16.34 ó cortadas y maquinadas en lámina de acero al carbono, ASTM A-36, de acuerdo con AWWA C -207. Todas las bridas fabricadas de lámina tendrán hombro (tipo "Steel Hub Flange") para presiones de trabajo como se especifica en la Lista de Cantidades y Precios y en concordancia con AWWA C-207. Para las tuberías de hierro dúctil, las bridas serán fabricadas de acuerdo con AWWA C-110.

El Contratista deberá tener en cuenta que las bridas de las válvulas coincidan con las bridas de la tubería a la que se unan.

Todas las bridas serán suministradas completas con sus espárragos o tornillos de unión, tuercas y empaques. Los espárragos, tornillos y tuercas serán de acero al carbono ASTM A-307, Grado A. Los tornillos y las tuercas tendrán cabeza hexagonal de acuerdo con ANSI B18.2.1, tendrán rosca ordinaria de acuerdo a ANSI B1.1, clase 2A y 2B. Los empaques serán de asbesto comprimido o de grafito flexible sin asbestos de 1/8 pulgada de espesor. El empaque deberá extenderse desde el diámetro interno de la brida hasta el borde interno de los huecos de la brida. El suministro de espárragos, tornillos, tuercas y empaques, deberá ser completo para todas las uniones bridadas que aparecen en los planos, y su costo deberá estar incluido como parte de los sistemas correspondientes.

Donde se indique en los planos, se utilizarán uniones bridadas para aislamiento eléctrico, el Contratista deberá suministrar el aislante para colocar entre las bridas y los elementos dieléctricos (camisas y arandelas) para cada uno de los espárragos y tuercas que garanticen el 100% de aislamiento eléctrico.

20.6.5.2.3 Cinturones de Cierre

Los cinturones de cierre para tubería de acero y tipo CCP serán fabricados en lámina de acero de acuerdo con los planos aprobados, para la presión de la tubería en la cual serán instalados y con adecuada protección interior y exterior contra la corrosión.

20.6.6 Válvulas

20.6.6.1 Válvulas de Compuerta

Las válvulas se suministrarán con los extremos bridados de acuerdo con lo mostrado en los planos o detalles del proyecto. Se suministrarán con volante de operación; podrán ser del tipo de cuña sólida o del tipo de doble disco con asientos paralelos o inclinados y deberán suministrarse completas con todos sus accesorios, para las presiones especificadas en la Lista de Cantidades y Precios. Para presiones hasta 200 psi deberán suministrarse de acuerdo a AWWA C-500, y para presiones mayores a 200 psi deberán suministrarse de acuerdo a ASME/ANSI B16.5, ASME/ANSI B16.10 y ASME/ANSI B16.34, con los materiales que se especifican a continuación ó con materiales equivalentes.

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			177 DE 205

El cuerpo de la válvula y la compuerta deberá ser de hierro fundido ASTM A-126 Clase B o mejor; ó de hierro dúctil ASTM A-536, los asientos del cuerpo y los de la compuerta serán en fundición de bronce ASTM B - 62; el vástago será de bronce fundido 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 las Normas antes mencionadas.

La prueba hidrostática de la válvula se efectuará de acuerdo a los parámetros generales de pruebas hidrostáticas establecidas en las normas anteriormente citadas.

20.6.6.2 Válvulas de Admisión y Purga de Aire (Ventosas)

Las válvulas ventosas serán de doble cámara, con el extremo indicado en los planos y deberán diseñarse para que se abran siempre que la presión en la línea sea menor que la presión atmosférica local y además para que permanezcan abiertas y permitan la descarga del aire atrapado en la línea durante su llenado, después de lo cual se deberán cerrar.

Las válvulas deberán permitir la descarga del aire atrapado en la línea cuando ésta sea sometida a presión. Se deberá suministrar una llave de purga con el fin de someter a chequeo la operación de descarga de la válvula.

Serán de cuerpo de hierro fundido ASTM A-126 clase B o mejor; eje en acero inoxidable ASTM A-276 tipo 304 ó 316; el flotador, la jaula y la campana de cierre en acero inoxidable laminado ASTM A 240 tipo 304; asientos en elastómeros de alto grado.

Las ventosas serán tipo APCO series 1100A o similar para las presiones de trabajo indicadas en la Lista de Cantidades y Precios.

Las válvulas tendrán los extremos indicados en los planos y deberán ser suministradas en los diámetros y para las presiones que se especifican en la Lista de Cantidades y Precios.

Las bridas deberán ser normalizadas de acuerdo con lo establecido en el numeral 6.5.2.2 de estas especificaciones y deberán tener todos los tornillos, tuercas y empaques que se requieran.

Todas las válvulas serán probadas hidrostáticamente. La presión de prueba hidrostática de la válvula se hará a una presión igual a 1.5 veces la presión nominal en cada caso.

20.6.7 Platinas de Orificios

Las platinas de orificios serán fabricadas en acero ASTM A-36 o ASTM A-283 Grado C ó D con el diámetro, espesor y número de orificios indicados en los planos.

Las platinas se cubrirán con pintura de acuerdo con lo establecido en el numeral 6.1.6.2 de este Capítulo.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			178 DE 205

20.6.8 Elementos para venteo durante la prueba hidrostática

Donde lo indiquen los planos el Contratista deberá suministrar salidas para venteo en diámetro 3/4", éstas constarán de una salida roscada de diámetro 3/4", una válvula esférica de diámetro 3/4", un niple roscado de 10 cm de longitud y un tapón roscado hembra.

20.6.9 Accesorios para prueba hidrostática de instalación

Como parte del suministro el Contratista deberá incluir los accesorios de tubería requeridos para efectuar la prueba hidrostática de instalación.

Como mínimo un juego 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.

Para cada línea deberá suministrarse un juego de accesorios para prueba independientes los cuales deberán estar capacitados para resistir 1.5 veces la presión de trabajo de la misma.

El diseño de estos accesorios deberá permitir que sean reutilizados por lo menos para la ejecución de cinco (5) pruebas sobre diferentes tramos de la línea.

20.7 INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA Y EN CAMPO

Todos los materiales y equipos, sin limitación de ningún tipo, serán sometidos a inspección y prueba.

Todos los equipos y elementos deberán ser marcados con un código, el cual deberá corresponder con el indicado en los planos aprobados y deberá aparecer en todos los certificados de inspección y prueba.

Las partes componentes de cada unidad deberán ensamblarse en el taller en la extensión necesaria para la ejecución de las pruebas, así como para verificar la corrección de los acoples, dimensiones generales e interdistancias.

Las partes así ensambladas se desensamblarán para transporte, previa su marca e identificación correlativas.

Todo elemento del suministro rechazado por deficiencia en sus materiales o por defectos de fabricación deberá ser reparado o sustituido a expensas del Contratista según lo ordene la Interventoría y dentro del plazo que ella le fije.

Las inspecciones y pruebas se realizarán en el lugar de entrega y/o en el lugar de destino final de los bienes.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			179 DE 205

El Contratista deberá suministrar a la Interventoría tres (3) copias de todos los protocolos de las pruebas certificadas de fábrica. Las copias de todos los resultados de pruebas deberán entregarse a la Interventoría dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de realización de las mismas.

La inspección de la Interventoría no releva al Contratista de sus obligaciones y responsabilidades con respecto al suministro.

El proveedor deberá presenciar y prestar asistencia técnica y estar atento a los elementos suministrados por el mismo para la realización de las pruebas de campo, que se ejecutan sobre las tuberías y accesorios instalados.

20.7.1 Tuberías y piezas especiales de acero

Además de las pruebas exigidas en la Norma AWWA C-200 y demás ensayos que realice el Contratista a su cargo, la Interventoría podrá en cualquier momento y a su cargo verificar la calidad de las soldaduras que estén siendo aplicadas durante el proceso de aplicación, mediante ensayos no destructivos tales como tintas penetrantes, radiografías y/o ultrasonido. El Contratista deberá permitir la realización de estas pruebas y prestará toda la colaboración requerida para que puedan ser llevadas a cabo. Cualquier soldadura que presente defectos inadmisibles según el Código ASME sección IX, será rechazada.

Las soldaduras rechazadas serán esmeriladas por el Contratista hasta remover totalmente los defectos y luego las volverá a soldar cuidadosamente de acuerdo con un procedimiento aprobado. Estas zonas serán sometidas nuevamente a prueba radiográfica o la que fuese pertinente de acuerdo con la que efectuó la Interventoría.

El Contratista deberá demostrar que no existe propagación del defecto en la soldadura; para ello deberá tomar dos placas radiográficas del mismo formato empleado por la Interventoría, una a cada lado del defecto. En el caso de otros ensayos no destructivos, el Contratista deberá examinar una longitud igual a la efectuada por la Interventoría a cada lado del defecto.

Las placas radiográficas deberán presentar como mínimo un nivel de calidad de imagen correspondiente al 1% (2-2T) estipulado en la Norma ASTM E-94.

Todo el proceso de reparación y prueba se repetirá sucesivamente hasta que las reparaciones sean aprobadas por la Interventoría. Los costos de estas reparaciones y de las pruebas y exámenes de la zona reparada y de las áreas aledañas serán por cuenta del Contratista.

Los procedimientos de soldadura y los soldadores que realicen las soldaduras y sus correspondientes reparaciones, deberán ser calificados de acuerdo con el Código ASME sección IX y ser aprobados por la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			180 DE 205

Si la Interventoría lo exige las reparaciones se efectuarán en su presencia.

El control de calidad obliga al Contratista a presentar a la Interventoría las probetas para efectuar los ensayos de tensión y doblado en el número y cantidad establecido en la sección correspondiente de la Norma AWWA C-200.

El Contratista realizará ensayos sobre platinas de muestra del acero que utilizará en la fabricación de tuberías. Las muestras para los ensayos deberán presentarse y marcarse con las dimensiones requeridas pero sin cortar. Se someterá a ensayo una de cada diez (10) platinas o fracción, en cada grupo de espesores. Las platinas de un grupo deberán tener espesor que no difieran en más de un (1) milímetro y se obtendrán de la parte superior de las planchas de acero. Cada muestra debe ser lo suficientemente grande para que puedan ser efectuados por el Contratista y a cargo de éste los siguientes ensayos:

1. Un ensayo de tensión
2. Un ensayo de flexión
3. Tres ensayos de impacto Charpy V, a temperatura ambiente, a 0° C y a -20° C.

La prueba hidrostática de cada tubo y pieza especial deberá ser realizada por el Contratista estrictamente de acuerdo con lo estipulado en la Sección correspondiente de la Norma AWWA C-200.

Los ensayos de tensión, doblado, impacto, pruebas hidrostáticas, pruebas de calificación de soldadores y de procedimientos y demás ensayos que se requieran serán ejecutados por cuenta del Contratista, quien deberá además enviar a la Interventoría los resultados de las pruebas mecánicas y el análisis químico que muestre las propiedades de los materiales empleados en la fabricación de las tuberías, accesorios y piezas especiales.

20.7.2 Tubería y piezas especiales de concreto (Tuberías tipo CCP)

Además de las pruebas obligatorias exigidas en las Normas ICONTEC 747 y AWWA C-303 y demás ensayos que realice el Contratista a su cargo, la Interventoría podrá en cualquier momento, verificar la calidad de los materiales, soldaduras y acabados de la tubería y piezas especiales terminadas o en proceso de fabricación. Para las soldaduras la Interventoría podrá efectuar pruebas adicionales, mediante ensayos no destructivos tales como tintas penetrantes, y/o ultrasonido. El Contratista deberá permitir la realización de estas comprobaciones y prestar toda la colaboración y medios necesarios para que puedan ser llevadas a cabo. La ejecución de estas pruebas no implicará costo ni plazo adicional.

Cualquier soldadura que presente defectos inadmisibles a criterio de la Interventoría será rechazada.

Las soldaduras rechazadas serán esmeriladas por el Contratista hasta remover totalmente los defectos y luego las volverá a soldar cuidadosamente, de acuerdo con un procedimiento aprobado. Estas zonas serán sometidas nuevamente a la prueba que fuere pertinente de acuerdo con la que efectuó la Interventoría.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			181 DE 205

El Contratista deberá demostrar que no existe propagación del defecto en la soldadura; para ello deberá examinar a su cargo una longitud igual a la probada por la Interventoría a cada lado del defecto.

Todo el proceso de reparación y prueba se repetirá sucesivamente hasta que las reparaciones sean aprobadas por la Interventoría. Los costos de estas reparaciones y de las pruebas y exámenes de la zona reparada y de las áreas aledañas serán por cuenta del Contratista y no habrá plazo adicional por su ejecución.

La inspección general y el muestreo de los lotes de tubería se ceñirán a lo estipulado en la Sección 5 de la Norma ICONTEC 747 y de conformidad con la Sección correspondiente de la Norma AWWA C-303.

La prueba hidrostática de cada cilindro de acero con sus anillos de acoplamiento soldado a sus extremos, se llevará a cabo conforme a lo establecido en la Sección 6.2 de la Norma ICONTEC 747 (Sección correspondiente de la Norma AWWA C- 303-78).

El Contratista cubrirá los costos de las pruebas de todos los materiales empleados en la fabricación y la presentación de los informes correspondientes, así como los costos de probar cada cilindro de acero completo y de las pruebas del revestimiento interior y los costos de las pruebas de los procedimientos de soldadura y de los soldadores, las cuales se realizarán conforme a lo establecido en la Sección IX del Código ASME. Los costos de las inspecciones que por tintas penetrantes deban hacerse a las piezas especiales de acuerdo con lo establecido en la Sección correspondiente de la Norma AWWA C-303 serán a cargo del Contratista.

20.7.3 Tubería y piezas especiales en fundición de hierro dúctil

El Contratista deberá efectuar a su cargo los ensayos de tracción y de impacto estipulados en las Secciones correspondientes de la Norma AWWA C-151.

Así mismo, el Contratista deberá efectuar los ensayos de Dureza Brinell de acuerdo con lo establecido en la Sección correspondiente de la Norma ISO2531.

La prueba hidrostática de cada tubo deberá realizarse de conformidad con lo establecido en la Sección correspondiente de la Norma AWWA C-151.

La prueba hidrostática para los accesorios y piezas especiales se hará a 1.5 veces la presión nominal de trabajo. Las pruebas del material para los accesorios y piezas especiales se harán de acuerdo con la Sección correspondiente de la Norma AWWA C-110.

El Contratista deberá enviar junto con cada registro de colada los resultados de las pruebas descritas anteriormente acompañadas de los exámenes químicos y metalográficos y las fotografías donde se aprecie la disposición, forma y tamaño de los nódulos y su matriz.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			182 DE 205

Todos los costos correspondientes a estas pruebas y certificados serán por cuenta y a cargo del Contratista.

20.7.4 Tubería y piezas especiales en poli-cloruro de vinilo (PVC)

NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 704; NTC 382, 2295; ASTM D-2241; AWWA C-105

Para las tuberías y accesorios fabricados en Poli - cloruro de vinilo (PVC) se tendrá en cuenta lo siguiente:

Tuberías. Seguirán la norma NTC 382 o en su defecto la ASTM D-2241 para tubería de presión.

Accesorios. Los codos, adaptadores, tees y uniones de PVC cumplirán con la norma NTC 1339 o en su defecto la ASTM D2466. Los accesorios que se usen de otro material, cumplirán con las normas que correspondan al mismo y se adaptarán siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de la tubería. No se aceptan accesorios de PVC ensamblados con soldadura líquida.

Uniones. Las tuberías y los accesorios vienen con unión mecánica integral de campana y espigo, con empaque de caucho, cumpliendo la norma NTC 2295. Para su ensamble se deben utilizar limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante. De acuerdo con los requerimientos, se usarán adaptadores PVC de campana y espigo o uniones de doble campana, bien sea de reparación o de construcción, del mismo material.

Protección. En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías queden expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual se deben proteger con la pintura que recomiende el fabricante.

Tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con un polietileno de color azul o negro que cumpla con las recomendaciones del fabricante, cuando durante su almacenamiento queden expuestos por largo tiempo a los rayos solares. Además se deben tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante para el almacenamiento e instalación de la tubería.

20.7.5 Tubería y piezas especiales en polietileno de alta densidad (PEAD)

NORMATIVIDAD ASOCIADA: NEGC 701, 704; ASTM D 2657, D 2683, D 3035, D 3261, F 1290; NTC 3409, 3410, 3664; ISO 4427.

Para su aprobación cumplirán con las siguientes especificaciones:

Tuberías. Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión de trabajo varía de 1,08 Mpa (158 psi) a 1,84 Mpa (267 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las

ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION - BARBOSA

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			183 DE 205

cuales varían entre 7 y 9. Estas tuberías se fabricarán bajo serie IPS, a no ser que se especifique particularmente la serie métrica, cumpliendo con la norma ISO 4427. Sin embargo, las Empresas, podrán evaluar otras alternativas que presenten los fabricantes, siempre y cuando cumplan con especificaciones o estándares internacionales.

Los tubos serán azules o con franjas de este color lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable.

Las tuberías de diámetros mayores de 75 mm se entregarán en tramos de mínimo 130 m de longitud o en rollos si es posible.

La tubería se empacará de tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, según las recomendaciones del fabricante.

Accesorios. Los accesorios utilizados para este tipo de tubería, deberán ser de fundición dúctil, con características de resistencia iguales a las de la tubería principal, la cual se debe garantizar mediante el cumplimiento de normas especificadas para accesorios en hierro dúctil.

Uniones. Estas tuberías y los accesorios se pueden unir por diferentes métodos como: electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.

20.7.6 Pruebas de Válvulas

Las pruebas en fábrica de las válvulas serán ejecutadas por cuenta del Contratista. Estas pruebas deberán incluir pruebas de funcionamiento, pruebas de hermeticidad, pruebas hidrostáticas, pruebas de materiales de cuerpo, disco, vástago, anillos, etc, además de todas las otras pruebas e inspecciones especificadas por la norma bajo la cual se fabrican las válvulas.

20.7.7 Informes sobre Análisis y Pruebas de los Materiales

Antes de empezar la fabricación de la tubería el Contratista deberá enviar a la Interventoría los "Mill Test Reports" incluyendo los análisis químicos y los informes sobre los ensayos mecánicos practicados, por un laboratorio o entidad de reconocido prestigio, a probetas obtenidas del material de acero que piensa utilizar para la fabricación de la tubería de acero o en la fabricación de los cilindros para la tubería con recubrimiento de hormigón o mortero. Estos informes deberán demostrar que el material que se va a emplear en la fabricación de la tubería, piezas especiales y accesorios cumple con los requisitos establecidos en estas Especificaciones.

Las muestras para los ensayos deberán presentarse y marcarse con las dimensiones requeridas pero sin cortar. Se someterá a ensayo una de cada diez muestras o fracción en cada espesor, elegida por la Interventoría. Las muestras se obtendrán de la parte superior de las planchas o láminas de acero.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			184 DE 205

Igualmente, para la tubería tipo cilindro de acero con refuerzo de varilla y recubrimientos de mortero, el Contratista deberá enviar los resultados de las pruebas mecánicas efectuadas a las varillas de refuerzo y las respectivas pruebas efectuadas al mortero de cemento, por un laboratorio aprobado previamente por la Interventoría

Para la tubería y piezas especiales fabricadas en fundición de hierro dúctil, el Contratista deberá enviar los análisis químicos, análisis metalográficos incluyendo en estos, fotografías en donde se muestre los nódulos de grafito y su respectiva matriz, así como los certificados de las pruebas mecánicas efectuadas de acuerdo con las normas pertinentes. Estos análisis y ensayos deberán ser efectuados por un laboratorio previamente aprobado por la Interventoría.

Posteriormente, durante la fabricación de la tubería, el Contratista deberá repetir estos ensayos cuando reciba y/o cambie el lote de materiales para la fabricación o cuando se lo solicite la Interventoría.

De todas formas, deberán practicarse ensayos mecánicos a muestras de los materiales que están siendo empleados en la fabricación de la tubería por lo menos una vez al mes.

Igualmente se someterá a ensayo el material de los empaques de las uniones y de las bridas. Los ensayos, pruebas y fotografías metalográficas a realizar sobre los materiales de la tubería deberán ejecutarse de acuerdo con lo establecido en las normas ASTM.

Para los materiales empleados en la fabricación de válvulas el Contratista deberá enviar certificados de los análisis químicos y/o pruebas mecánicas efectuadas según sea aplicable, de acuerdo con las normas de la ASTM, a todos los materiales empleados en la fabricación de estos elementos, por un laboratorio aprobado previamente por la Interventoría.

20.8 EMPAQUE Y PROTECCIÓN

Las tuberías, válvulas, piezas especiales, accesorios y demás elementos del suministro deberán ser cuidadosamente preparados y/o empacados para asegurar completa protección contra daños mecánicos (golpes, caídas, etc), deterioros, saqueo, humedad y corrosión durante el transporte marítimo y terrestre desde la fábrica al sitio de instalación y durante el almacenamiento en bodegas o patios cercanos a los sitios de montaje.

El empaque deberá ser adecuado para garantizar la seguridad del suministro y del personal que maneje los huacales y debe estar sujeto a la inspección y aprobación de la Interventoría.

Todos los cajones serán a prueba de insectos y deterioro; las cajas que contengan repuestos deberán estar efectivamente protegidas para almacenar por un período de cinco (5) años sin deteriorarse.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Libertad y Orden Presidencia República de Colombia	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
				185 DE 205

Las partes susceptibles de daño por golpes deberán estar adecuadamente protegidas. Todos los ítemes entregados en cajones o huacales deberán estar apropiadamente asegurados para protegerlos contra daños en las operaciones de cargue y descargue.

Toda unidad de empaque deberá estar marcado legible y apropiadamente, incluyendo el nombre, número de identificación, tamaño, peso y cantidades de material que contenga; deberán aplicarse marcas especiales en el exterior de todas las cajas para mostrar la posición correcta como se debe manejar y colocar (este lado arriba, etc), el lado donde se debe apoyar y la posición correcta para los estobos utilizados en el manejo de la carga.

Todas las válvulas, piezas de tubería y accesorios deben ser pintadas y marcadas con un número o marca para identificar en qué sitio y en qué localización se deben instalar. Durante el empaque de las válvulas, tuberías y accesorios deberá dárseles una adecuada protección para su transporte desde la fábrica hasta los sitios de entrega.

Las bolsas con piezas sueltas deben ser colocadas en cajones suplementarios y cada bolsa deberá tener una etiqueta metálica cogida con alambres a la bolsa, indicando la cantidad y naturaleza de su contenido.

Deberán ser pintados en la fábrica en las partes que por alguna razón no vengan desde allí con el acabado final al menos con una capa de pintura anticorrosiva (primer) para prevenir formación de herrumbres o deterioro durante el transporte y almacenamiento temporal en las bodegas o patios del Contratista. Las partes de equipos que no lleven pintura debido a su función deberán ser pintadas con pintura anticorrosiva de protección temporal.

El Contratista será responsable por cualquier daño debido a la inadecuada preparación de los equipos para embarque y almacenamiento. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán cajas de cartón.

20.9 TRANSPORTE, MANEJO Y ALMACENAMIENTO

El Contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos del suministro desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento que el Contratista deberá procurarse en lugares cercanos al sitio de montaje, el descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, trámites de aduana, seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción de la Interventoría.

Se entiende a este respecto que el Contratista tiene plenos conocimientos de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberá obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del Programa de Entregas.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			186 DE 205

Todos los elementos del suministro cuya fabricación haya sido aprobada por la Interventoría deberán ser cargados, transportados y descargados por cuenta y responsabilidad del Contratista desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega; el transporte marítimo y las gestiones de importación serán realizados por el Contratista.

Los tubos y piezas especiales deberán ser cuidadosamente manejados, despachados y almacenados, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

Los tubos, válvulas y demás 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 y sin ningún costo adicional para la Interventoría, tampoco habrá ampliación en el plazo por este motivo.

El transporte y manejo de la tubería, válvulas y accesorios deberá ceñirse a lo estipulado en el Capítulo correspondiente del Manual M-11 de la AWWA.

El apilamiento durante el almacenamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas normales de seguridad. Para la tubería, el Contratista deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

20.10 PINTURA PARA VALVULAS

Todas las válvulas deberán suministrarse con recubrimiento de pintura, de acuerdo con lo especificado en los siguientes literales.

20.10.1 Preparación de la Superficie

Se efectuará de acuerdo con las Normas del Steel Structural Painting Council (SSPC). Limpieza grado comercial (SSPC-SP6). La limpieza será seguida por una completa limpieza de la superficie al vacío, con aire comprimido o grata metálica. La limpieza por chorro de arena deberá proveer un perfil de anclaje de 30 a 50 micras para pintura. La capa de pintura anticorrosiva deberá aplicarse dentro de las seis (6) horas siguientes a la limpieza por chorro de arena. De otra manera se deberá preparar nuevamente la superficie.

20.10.2 Esquema de Pintura para Protección Definitiva

Se aplicará un sistema epoxi-poliamina de dos capas: Anticorrosivo y pintura de acabado.

Como anticorrosivo se usará un imprimante con base en resinas epóxicas poliamida, en dos componentes pigmento minio, como el Pintuco "Pintu-coat" Minio o equivalente. Espesor de pintura seca 3 mils.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			187 DE 205

Como pintura de acabado y después de 8 horas y antes de 20 horas se aplicará una segunda capa de 4 mils. de espesor de pintura epoxica de acabado a base de resinas epoxi-poliamina como el Pintuco "Pintucoat" o equivalente.

20.11 MEDIDA Y PAGO

El suministro de tuberías, válvulas, sistemas, piezas especiales y accesorios se medirán y pagarán de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en la Lista de Cantidades y Precios.

La cantidad será la que resulte de los planos de despiece aprobados para fabricación.

20.11.1 Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para la fabricación de las tuberías, niples, válvulas, sistemas, piezas especiales y accesorios, a satisfacción de la Interventoría.

El trabajo, además de lo descrito en las Secciones anteriores, incluirá transporte, seguros, impuestos, trámites de importación, aduanas y almacenamiento en puerto, permisos para transporte, cargue, manejo y si es el caso el almacenamiento, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra, los cuales no tendrán medida ni pago por separado.

Tampoco habrá medida ni pago por separado por la ejecución de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Ensayos no destructivos especificados en la fase de fabricación.
2. Cargue en el almacenamiento, transporte al sitio de la obra y descargue allí de los elementos objeto del suministro.
3. Las juntas con anclaje mecánico requeridos para el montaje de los codos, reducciones, ampliaciones y tees en la tubería de hierro dúctil.
4. Las uniones especiales que absorban los esfuerzos de empuje necesarias para el montaje de codos, reducciones, ampliaciones y tees, en la tuberías de hierro dúctil.
5. 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.

20.11.2 Requisitos para la Medida y Pago

La Interventoría no autorizará la medida y pago del suministro de las tuberías, sistemas, piezas especiales y accesorios suministrados, hasta que el Contratista haya terminado a

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			188 DE 205

satisfacción de la Interventoría y en todo de acuerdo con las Especificaciones los siguientes trabajos:

1. Fabricación y prueba.
2. Ensayos no destructivos especificados en la fase de fabricación, incluyendo la entrega a la Interventoría de los certificados correspondientes.

20.11.3 Medida

20.11.3.1 Tuberías

La medida para el pago del suministro de la tubería será la longitud total en metros lineales aproximados a dos decimales de tubería de cada diámetro, presión y tipo de revestimiento, suministrados por el Contratista a satisfacción de la Interventoría. En caso de uniones espigo-campana no se tendrá en cuenta la longitud adicional por estos elementos. La longitud total útil será calculada según los planos con la última aprobación definitiva.

20.11.3.2 Válvulas

La medida para el pago de suministro de las válvulas de cada tipo, diámetro y presión de trabajo, será el número de unidades suministradas a satisfacción de la Interventoría.

20.11.3.3 Sistemas

La medida para el pago del suministro de sistema para ventosa y sistemas para purga será el número de unidades de cada tipo y diámetro de sistema debidamente suministrados a completa satisfacción de la Interventoría.

Los diferentes sistemas, de acuerdo con los planos, se definen así:

20.11.3.3.1 Sistema para Ventosa

Para efectos del suministro y su forma de medida y pago, por Sistema para Ventosa se entenderá el suministro de una válvula de ventosa de acción combinada con bridas. Tendrá los diámetros y la presión de trabajo indicados en los planos.

El sistema con bridas incluye los empaques, tornillos, y tuercas.

20.11.3.3.2 Sistema de purga

Para efectos del suministro y su forma de medida y pago, el sistema para purga incluirá lo siguiente: una válvula de compuerta con extremos bridados, dos o tres niples de extremos bridados, dos o tres platinas de orificios, una unión de desmontaje tipo rígida, un niple con extremo brida – liso, un adaptador de acero a PVC. Los anteriores elementos tendrán los diámetros, las longitudes y la presión de trabajo, indicados en los planos.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			189 DE 205

El sistema incluye los tornillos, tuercas y empaques que se requieran para la instalación de los elementos.

20.11.3.4 Elementos para venteo durante prueba hidrostática

La medida para el pago del suministro de los elementos para el venteo durante la prueba hidrostática, será en forma global.

20.11.3.5 Piezas Especiales

La medida para el pago del suministro de piezas especiales (ampliaciones, reducciones, codos, tees, yees, etc.) localizados de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por la Interventoría y que no pertenezcan a ninguno de los sistemas descritos anteriormente, incluyendo el sistema para absorber las fuerzas de empuje, será el número de unidades de cada tipo y diámetro debidamente suministrados y aprobados por la Interventoría.

20.11.3.6 Accesorios

La medida para el pago del suministro de los accesorios localizados de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por la Interventoría y que no pertenezcan a ninguno de los sistemas descritos, incluyendo el sistema para absorber las fuerzas de empuje, será el número de unidades de cada tipo y diámetro debidamente suministrados y aprobados por la Interventoría.

20.11.4 Pago

El suministro por ejecutar a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de las tuberías con todos los elementos del by pass o paso directo, válvulas, sistema para válvula, sistemas para ventosa, sistemas para purga, elementos para cajas para venteo, piezas especiales, accesorios, y deberá incluir el suministro de materiales necesarios para completar los trabajos y todas aquellas actividades relacionadas con la misma como son transporte, cargue y descargue, que no tendrán medida ni pago por separado.

20.11.5 Ítems de Pago

Todo el costo de los suministros especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los ítems incluidos en ella.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			190 DE 205

21. REQUISITOS ESPECIALES PARA VALVULAS DE ALTA PRESION (PRESIONES MAYORES A 500 PS.I.)

21.1 PINTURA DE BOMBAS Y MOTORES

Esta sección cubre los requisitos referentes al suministro e instalación de las válvulas de protección de las conducciones contra roturas o conexiones masivas clandestinas. Las válvulas serán del tipo y características indicados en los planos o detalles y se suministrarán con los extremos bridados.

El suministro de válvulas, deberá incluir la garantía correspondiente expedida por el fabricante, certificando su calidad.

21.1.1 NORMAS

Las válvulas deberán ser fabricadas de acuerdo con los párrafos aplicables de las siguientes normas:

- AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. Protective interior epoxy coatings for valves and hydrants. Denver: AWWA, 1990. (AWWA C550)
- Resilient seated gate valves for water supply service. Denver: AWWA, 1.995. (C 509)
- Protective Epoxy Interior Coatings for Valves an Hydrants. Denver: AWWA, 1.990. (C 550)
- Technical delivery conditions for valves. Berlín: DIN, 1.982 (DIN 3230-3).
- Cast iron gate valves with elastomeric obturator seating. Berlín:DIN, 1.986 (DIN 3352-4).
- Corrosion Protection of Water Valves and Pipe Fittings by Epoxy Powder or Liquid Epoxy Resin Linings; Requirements and Testing. Berlín: DIN, 1.996. (English 3476)
- Standard specification for ductile iron castings. West Conshohocken (PA): ASTM, 1999. (ASTM A 536)
- Standard specification for aluminum-bronze sand castings. West Conshohocken (PA): ASTM, 1997. (ASTM B 148)
- DEUTSHE INSTITUT FÜR NORMUNG. Aluminium and aluminium alloy ingots and casting for general engineering purposes. Berlín: DIN,1997. (DIN English EN 1676)
- Founding. Gray cast iron. Berlín: DIN, 1997. (DIN English EN 1561)

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			191 DE 205

21.2 VALVULAS SOSTENEDORAS DE PRESION

Deberán ser tipo globo, en línea, bridadas según norma ANSI B16.5, Clase 150, 300 y 900 según su localización, o equivalentes DIN PN 10, PN 25 y PN 64 respectivamente.

Deberán ser actuadas por un circuito hidráulico que toma agua del lado aguas arriba de la válvula y la entrega en la cámara superior de accionamiento de la válvula y en el lado aguas debajo de la misma. Entre la entrada a la cámara superior y la entrada al extremo de aguas abajo se tendrá una válvula piloto accionada y regulada por resorte, que deberá permanecer en posición abierta mientras la presión de aguas arriba de la válvula esté por encima del valor de diseño, y que se cierre cuando esa presión descienda por debajo de un 95% del valor de diseño, causando la presurización de la cámara superior de la válvula principal de control, obligando a su cierre.

El circuito hidráulico tendrá válvulas de bloqueo de ½" tipo bola, y filtro en bronce con malla inoxidable, limpiable sin detener la operación de la válvula principal. La entrada de agua a la cámara superior de la válvula deberá tener una válvula de aguja de acero inoxidable del mismo diámetro del circuito hidráulico con tornillo de ajuste para controlar el tiempo de cierre de la válvula, que mínimo será de 5 minutos.

La válvula deberá tener en el punto superior de la tapa una ventosa de bronce, que le permita evacuar el aire acumulado en la cámara superior aún bajo condiciones de operación.

La válvula piloto será fabricada de acero fundido y todos sus elementos móviles internos serán de acero inoxidable.

El asiento de la válvula principal y el disco ó elemento que soporte el arosello de sellado deberá ser de acero inoxidable. El asiento deberá ser removible sin retirar la válvula de la línea.

El conjunto obturador será de tipo pistón, que incluye los platos de empuje y el disco, deberá ser de doble guía, por debajo del asiento y en la tapa de la cámara, por medio de un eje de acero inoxidable.

El cuerpo de la válvula deberá ser de acero fundido. El cuerpo, la tapa y platos de empuje del diafragma deberán estar protegidos, completamente por pintura epóxica horneada. (Termoaplicada)

El fabricante deberá presentar certificados de pruebas, de cada válvula, que garantizan el control de la presión aguas arriba.

Los certificados de prueba deberán incluir la verificación de control presión a cero flujo, durante un minuto, bloqueando la descarga de la válvula, manteniendo la presión regulada de diseño aguas arriba.

Los certificados de prueba deberán incluir la presión hidrostática máxima de prueba (No inferior a 1 y ½ vez la presión de diseño).

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 Acción Social <small>Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional</small>	Página
			192 DE 205

El fabricante deberá contar con la certificación ISO 9001 para fabricación de válvulas de control hidráulico.

Las válvulas deberán estar identificadas con número de serie el cual será registrado en las hojas de prueba.

En el caso de válvulas importadas, el fabricante deberá contar con representación legal en Colombia y garantizar mediante certificación escrita la disponibilidad de repuestos por lo menos durante cinco años después de su instalación.

El proponente favorecido deberá entregar la información y curvas características de la válvula. De esta manera se deberá presentar la tabla de las condiciones de rango de trabajo, la curva de flujo en función de las pérdidas y el cálculo de C_v de la válvula, esto para cada uno de los diámetros a utilizar.

21.3 VALVULAS DE COMPUERTA

Las válvulas de compuerta serán bridadas, de sello elástico, podrán ser del tipo de cuña sólida o del tipo de doble disco con asientos paralelos o inclinados y deberán suministrarse completas con todos sus accesorios, para las presiones especificadas en los planos. Deberán suministrarse de acuerdo a ANSI B16.5, ANSI B16.10 y ANSI B16.34, con los materiales que se especifican más adelante, bridadas según norma ANSI B16.5, Clase 150, 300 y 900 según su localización, o equivalentes DIN PN 10, PN 25 y PN 64 respectivamente.

El cuerpo de la válvula deberá ser de acero fundido ASTM A-126 Gr WCB o equivalente; la compuerta, los asientos del cuerpo y los de la compuerta serán de acero inoxidable ASTM A 276 tipo 410, o ASTM A 217 (CA15) o equivalente.

Los certificados de prueba deberán incluir la presión hidrostática máxima de prueba (No inferior a 1 y $\frac{1}{2}$ vez la presión de diseño).

21.4 VALVULAS DE CHEQUE

Las válvulas de cheque serán bridadas y deberán ser del tipo de clapeta basculante, esto es con contrapeso y diseñadas para las presiones especificadas en los planos. Las válvulas deberán suministrarse completas con todos sus accesorios tales como pernos, empaques, etc, y de acuerdo con ANSI B16.5, ANSI B16.10 y ANSI B16.34, con los materiales que se especifican más adelante, bridadas según norma ANSI B16.5, Clase 150, 300 y 900 según su localización, o equivalentes DIN PN 10, PN 25 y PN 64 respectivamente.

Cuerpo y clapeta en fundición de acero ASTM A-126 Gr WCB o equivalente; asiento del cuerpo y anillos de la clapeta de acero inoxidable ASTM A 276 tipo 410, o ASTM A 217 (CA15) o equivalente; perno y eje de la clapeta en acero inoxidable de barra ASTM A-276 tipo 304; casquillos del cojinete en fundición de bronce ASTM B-584 Clase 836; tapas de cojinetes en fundición de acero. El mecanismo de cierre será provisto con un sistema de amortiguación diseñado para un tiempo de cierre mínimo de 5 minutos. La palanca del

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	  Acción Social Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional	Página
			193 DE 205

contrapeso será de acero laminado de bajo carbono y el contrapeso en fundición de hierro ASTM A-126 Clase B.

Todas las válvulas se deben probar hidrostáticamente. La presión de prueba hidrostática de la válvula se hará a una presión igual a 1.5 veces la presión nominal en cada caso.

21.5 VALVULAS DE ADMISION Y PURGA DE AIRE (VENTOSAS)

Las válvulas ventosas serán de doble cámara, bridadas y deberán diseñarse para que se abran siempre que la presión en la línea sea menor que la presión atmosférica local y además para que permanezcan abiertas y permitan la descarga del aire atrapado en la línea durante su llenado, después de lo cual se deberán cerrar.

Las válvulas deberán permitir la descarga del aire atrapado en la línea cuando ésta sea sometida a presión. Se deberá suministrar una llave de purga con el fin de someter a chequeo la operación de descarga de la válvula.

Todas las partes de las válvulas deberán diseñarse para una presión nominal igual a la presión de trabajo indicada en los planos.

Serán de cuerpo de acero fundido ASTM A-126 Grado WCB; el flotador, la jaula y la campana de cierre en acero inoxidable laminado ASTM A 240 tipo 304; asientos en elastómeros de alto grado.

Las válvulas serán de extremos bridados y deberán ser suministradas en los diámetros y para las presiones que se especifican en la Lista de Cantidades y Precios. Bridadas según norma ANSI B16.5, Clase 150, 300 y 900 según su localización, o equivalentes DIN PN 10, PN 25 y PN 64 respectivamente.

Todas las válvulas serán probadas hidrostáticamente. La presión de prueba hidrostática de la válvula se hará a una presión igual a 1.5 veces la presión nominal en cada caso.

21.6 INSTALACION

La instalación de las válvulas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante en los sitios y condiciones indicadas en planos. En las válvulas con extremos bridados la instalación estará precedida de la verificación de la posición correcta de las bridas de tal manera que el plano de la cara este perpendicular al eje de la tubería. El plano vertical que contiene el eje del tubo deberá pasar por el centro de la distancia que separa los dos huecos superiores; esta condición se comprobará mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire. Los tornillos y espárragos serán apretados uniformemente con herramientas adecuadas.

No se recibirán montajes que no estén alineados ciento por ciento o que presente flechas mayores de 1 cm respecto al eje de los pasamuros.

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			194 DE 205

Se tendrá especial cuidado al apretar las juntas para asegurar una presión uniforme sobre el empaque, evitando que se sobrecargue uno o varios tornillos o que se deformen las bridas. Martillos o herramientas de impacto no serán permitidas.

El Contratista suministrará toda la mano de obra, herramientas, materiales de construcción, anclajes, soportes, pintura y demás equipo o elementos necesarios para montar, limpiar, pintar, preparar para el servicio y probar todas las válvulas, accesorios y demás elementos.

Se deberá prestar especial cuidado durante el desempaque, para que los equipos o sus componentes no sufran ningún daño. Para aquellos equipos o partes que no sean instaladas inmediatamente, se deberá evitar causar daños o deterioro del empaque.

Los dispositivos de protección de roscas y/o de conexiones no podrán ser retirados sino sólo hasta que la conexión esté lista para efectuarse. Todas las superficies que hayan sido cubiertas con aceite o grasa anti-herrumbre u otro compuesto de protección deberán limpiarse adecuadamente. No se permitirá el uso de gasolina ni derivado del petróleo para este fin.

Durante las labores de montaje, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar daños o golpes en las válvulas, bridas y accesorios. Se pondrá especial cuidado para evitar la entrada de partículas, virutas, desperdicios, etc. al interior de equipos y elementos, los daños causados a la capa protectora de pintura deberán repararse cuidadosamente, utilizando el esquema de pintura y preparación de superficie originales.

Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la alineación de los elementos antes del pernado de las bridas. No se permitirá el empleo de tornillos como elementos de alineación.

Todos los daños ocasionados en los equipos y elementos que hayan sido provocados por errores en la alineación, serán reparados por el Contratista sin ningún costo adicional por equipos ni montajes.

Antes de instalar cualquier válvula el Contratista deberá estudiar cuidadosamente todas las instrucciones del fabricante para su mantenimiento y operación, con el fin de establecer preliminarmente las posibles necesidades de colocar empaquetaduras o reajustar piezas.

El contratista deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y demás elementos y accesorios, establecidos por el fabricante de dichos equipos.

En general el Contratista deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente deberá evitar el contacto directo de las válvulas con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas,

CONSORCIO H&H 2009	Contrato de Consultoría No. 272. Elaboración y entrega de estudios y diseños para proyectos de acueducto, saneamiento básico y prevención y atención de emergencias en el marco de los planes departamentales de agua en el Departamento de Santander.	 	Página
			195 DE 205

bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.

21.7 PROTECCION DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE ACERO CONTRA LA CORROSION

La tubería de acero deberá venir debidamente protegida contra la corrosión. Se aceptarán los siguientes métodos:

- Revestimiento con mortero de cemento interno y externo hecho en fábrica.
- Revestimiento con tres capas de polietileno o polipropileno interno y externo hecho en fábrica, apto para consumo humano.

No se aceptará ningún tipo de pintura anticorrosiva, ni tampoco protección catódica a no ser que se demuestre que no requiere de mantenimiento.

La evaluación del costo de la tubería deberá hacerse conjuntamente con la del sistema de protección contra la corrosión, sumando ambos para determinar el costo ofertado.