



Revisión: 00

20/04/2018

Página 1/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

EL DOCUMENTO DE CALIDAD: “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN” HA SIDO

<b>Elaborado por:</b>	Marlon Brugés Freyle	Director de Proyectos	Fecha: 20/04/2018	Firma:
<b>Revisado por:</b>	Felipe Gómez Álzate	Gerente de Planeación	Fecha: 20/04/2018	Firma:
<b>Aprobado por:</b>	Felipe Gómez Álzate	Gerente de Planeación	Fecha: 20/04/2018	Firma:

#### REGISTRO DE CAMBIOS

Revisión No.	Fecha de la revisión	Resumen de los cambios
00	20/04/2018	Creación del documento de calidad

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN.....	9
1. CAPITULO 1.....	10
ETG-01-00 ALCANCE.....	10
2. CAPITULO 2.....	12
ETG-02-00 ACTIVIDADES PRELIMINARES .....	12
ETG-02-01 INSTALACIONES PROVISIONALES. ....	14
ETG-02-01.2 SERVICIOS PÚBLICOS PROVISIONALES.....	16
ETG-02-02 CENTRO DE ACOPIO PARA MATERIALES .....	18
ETG-02-03 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO.....	20
ETG-02-04 DESMONTE Y LIMPIEZA .....	24
ETG-02-05 INVESTIGACIÓN DE INTERFERENCIAS .....	27
ETG-02-06 EXPLORACIONES DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO .....	30
ETG-02-07 VALLA PUBLICITARIA .....	33
3. CAPITULO 3.....	36
ETG-03-00 EXCAVACIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRA Y LLENOS .....	36
ETG-03-01 EXCAVACIONES.....	39
ETG-03-02 TERRAPLENES .....	59
ETG-03-03 ENTIBADOS Y APUNTALAMIENTO .....	64
ETG-03-04 TRINCHOS.....	68
ETG-03-05 LLENOS COMPACTADOS.....	71
ETG-03-06 CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y MATERIAL SOBRANTE 80	
ETG-03-07 DISPOSICIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN ...	83
4. CAPITULO 4.....	85
ETG-04-00 CONCRETOS Y MORTEROS .....	85
ETG-04-01 CONCRETOS.....	88
ETG-04-02 JUNTAS .....	128
5. CAPITULO 5.....	134
ETG-05-00 PAVIMENTOS.....	134
ETG-05-01 CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTOS .....	137
ETG-05-02 SUB-BASE GRANULAR.....	141
ETG-05-03 BASE GRANULAR .....	149
ETG-05-04 BASE ASFÁLTICA .....	157

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ETG-05-05	IMPRIMACIÓN .....	167
ETG-05-06	RIEGO DE LIGA.....	172
ETG-05-07	CONCRETOS ASFÁLTICOS .....	176
ETG-05-08	PAVIMENTOS RÍGIDOS .....	190
ETG-05-09	PAVIMENTO ARTICULADO.....	211
6.	CAPITULO 6.....	225
ETG-06-00	ACERO DE REFUERZO .....	225
ETG-06-01	BARRAS DE ACERO DE REFUERZO .....	227
ETG-06-02	MALLA ELECTROSOLDADA .....	235
7.	CAPITULO 7.....	237
ETG-07-00	OBRAS VARIAS.....	237
ETG-07-01	DEMOLICIONES.....	240
ETG-07-02	CUNETAS.....	247
ETG-07-03	ANDENES Y SARDINELES.....	252
ETG-07-04	FILTROS.....	260
ETG-07-05	EMPRADIZACION .....	267
ETG-07-06	ARBORIZACIÓN.....	271
ETG-07-07	OBRAS EN GAVIONES .....	274
8.	CAPITULO 8.....	284
ETG-08-00	REDES DE ACUEDUCTO.....	284
ETG-08-01	TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA ACUEDUCTOS .....	288
ETG-08-01.1	TUBERIAS Y ACCESORIOS EN ACERO .....	295
ETG-08-01.2	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN HIERRO DÚCTIL (HD).....	304
ETG-08-01.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLICLORURO DE VINILO (PVC).....	308
ETG-08-01.4	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN CCP .....	318
ETG-08-01.5	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (GRP) .....	324
ETG-08-01.6	TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD) .....	328
ETG-08-02	VÁLVULAS.....	333
ETG-08-03	HIDRANTES .....	344
ETG-08-04	REQUISITOS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	348
ETG-08-05	PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA .....	359
ETG-08-06	UNIONES MECÁNICAS .....	364
ETG-08-07	ACCESORIOS .....	368

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ETG-08-08	CAJAS PARA VÁLVULA .....	373
ETG-08-09	ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO .....	375
ETG-08-12	RETIRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS EXISTENTES.....	386
ETG-08-13	ESTACIÓN REDUCTORA DE PRESIÓN.....	389
9.	CAPITULO 9.....	410
ETG-09-00	REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO .....	410
ETG-09-01	TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO .....	416
ETG-09-02	INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS.....	439
ETG-09-03	CÁMARAS DE INSPECCIÓN .....	443
ETG-09-04	CAJAS DE INSPECCIÓN.....	457
ETG-09-05	ALIVIADEROS Y ESTRUCTURAS DE SEPARACIÓN DE AGUAS .....	462
ETG-09-06	SUMIDEROS.....	467
ETG-09-07	CABEZOTES Y ESTRUCTURAS DE ENTREGA .....	471
10.	CAPITULO 10 .....	505
ETG-10-00	ESPECIFICACIONES PARA REDES EN EDIFICACIONES, VIVIENDAS Y URBANIZACIONES. ....	505
ETG-10-01	INSTALACIONES DE ACUEDUCTO .....	507
ETG-10-02	GABINETE CONTRA INCENDIO.....	513
ETG-10-03	INSTALACIÓN SANITARIA .....	515
ETG-10-04	TRAMPAS O SEPARADORES DE GRASAS.....	525
ETG-10-05	TANQUES SÉPTICOS.....	527
11.	CAPITULO 11 .....	529
ETG-11-00	REQUISITOS DE SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	529
12.	CAPITULO 12 .....	543
ETG-12-00	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN CONSTRUCCION OBRAS CIVILES .....	543
13.	CAPITULO 13 .....	579
ETG-13-00-00	PLAN DE IMPACTO VIAL, VALLA Y SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO .....	579
14.	CAPITULO 14 .....	612
ETG-14-00	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE ACUEDUCTO .....	612
ETG-14-01	INSTALACIÓN DE MEDIDORES .....	614
ETG-14-02	INSTALACIÓN EN CAJA PLÁSTICA DE PISO .....	622
ETG-14-04	INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE VELOCIDAD. ....	631

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ETG-14-05 REPOSICIÓN O CAMBIO DE MEDIDORES .....	633
ETG-14-06 REPOSICIÓN DE MEDIDOR DE PISO.....	634
ETG-14-07 REPOSICIÓN DE MEDIDOR DE PARED .....	636
15. CAPITULO 15 .....	646
ETG-15-00 AIRES ACONDICIONADOS.....	646
16. CAPITULO 16 .....	648
ETG-16-00 MAMPOSTERÍA, REVOQUES, ENCHAPADOS Y TECHOS.....	648
ETG-16-01 MAMPOSTERÍA.....	649
ETG-16-02 PAÑETES .....	652
ETG-16-03 ESTUCO Y PINTURA .....	654
17. CAPITULO 17 .....	656
ETG-17-00 LUMINARIAS.....	656
18. CAPÍTULO 18 .....	658
ETG-18-00 IMPERMEABILIZACIÓN .....	658
19. CAPITULO 19 .....	660
ETG-19-00 PISOS Y ACABADOS.....	660
20. CAPITULO 20 .....	662
ETG-20-00 EQUIPOS DE BOMBEO.....	662
21. CAPITULO 21 .....	664
ETG-21-00 MANEJO ELEVADO DE AGUA .....	664
22. NORMAS TÉCNICAS.....	665
NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS (NTC) .....	665
NORMAS TÉCNICAS AMERICANAS (AWWA).....	670
23. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	677
24. ESEPCIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES.....	679
ETP-01-00 RECUBRIMIENTOS Y PUENTES DE ADHERENCIA .....	679
ETP-02-00 CINTA PVC O-22.....	681
ETP-03-00 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS .....	683
ETP-04-00 PASAMANOS EN TUBO GALVANIZADO 2" .....	686
ETP-05-00 ESCALERA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) .....	687
ETP-06-00 REJILLA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV).....	689
ETP-07-00 BAFLES EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) PARA EL FLOCULADOR .....	690
ETP-08-00 PERFILES EN ACERO ESTRUCTURAL.....	691

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ETP-09-00 CANALETAS DE RECOLECCIÓN EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO ..	693
ETP-10-00 MÓDULOS DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA.....	694
ETP-11-00 TAPA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) .....	695
ETP-12-00 FALSOS FONDO .....	697
ETP-13-00 ARENA FILTRANTE Y GRAVA PARA SOPORTE .....	701
ALCANCE .....	701
ETP-14-00 SISTEMA DE DESFOGUE PARA LAVADO FILTRO Y ACCESORIOS .....	702
ETP-15-00 DESMONTE, TRASLADO Y REINSTALACIÓN DE EQUIPO .....	703
ETP-15-00 COMPUERTA ESTRUCTURAL POSITIVO - NEGATIVA, TIPO GUILLOTINA .....	704
ETP-16-00 INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	706
ETP-17-00 EQUIPOS DE BOMBEO .....	710
ETP-19-00 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS -QUÍMICOS – CONTROLADOR ..	713
ETP-20-00 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS – SONDA DE TURBIDEZ.....	714
ETP-21-00 EQUIPOS PARA EL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN .....	715
ETP-22-00 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARAMETROS QUIMICOS – MODULO DE PROTECCIÓN Y AMPLIFICACIÓN DE SEÑAL.....	747
ETP-23-00 EQUIPOS DE DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE – CONTROLADOR STREAMING CURRENT CON CONTROLADOR .....	748

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 3-1. Anchos de zanjas para tuberías en redes de acueducto y alcantarillado .....	47
Tabla 3-2. Control para terraplenes .....	60
Tabla 3-3. Frecuencia de ensayos para clasificación de llenos en zanjas y apiques .....	73
Tabla 3-4. Frecuencia de ensayos para clasificación de llenos para estructuras .....	74
Tabla 3-5. MATERIAL GRANULAR .....	75
Tabla 3-6. RECEBO ARENOSO .....	77
Tabla 4-1. GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO .....	92
Tabla 4-2. GRADACIONES SEGÚN TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO (mm) .....	94
Tabla 4-3. TIPOS DE MEZCLAS .....	100
Tabla 4-4. TIEMPO DE MEZCLADO .....	100
Tabla 4-5. ASENTAMIENTOS .....	102
Tabla 5-1. GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO .....	142
Tabla 5-2. Plan general de control .....	146
Tabla 5-3. GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO .....	150
Tabla 5-4. Plan general de control .....	154
Tabla 5-5. Granulometría para pavimentos .....	157
Tabla 5-6. Plan general de control .....	164
Tabla 5-7. ESPECIFICACIONES PARA EMULSIONES CATIONICAS .....	167
Tabla 5-8. NORMAS DE ENSAYO PARA EL ASFALTO .....	176
Tabla 5-9. Gradación del llenante mineral .....	178
Tabla 5-10. GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA DE AGREGADOS .....	178
Tabla 5-11. TOLERANCIAS ADMISIBLES .....	179
Tabla 5-12. ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE LA MEZCLA .....	180
Tabla 5-13. TEMPERATURAS ATMOSFÉRICAS ADMISIBLES .....	182
Tabla 5-14. Plan General de Control .....	187
Tabla 5-15. GRANULOMETRÍA .....	192
Tabla 5-16. GRADACIONES SEGÚN TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO (mm) .....	192
Tabla 5-17. GRADACIÓN DE LA CAPA DE ARENA .....	212
Tabla 5-18. GRADACIÓN DEL SELLO DE ARENA .....	215
Tabla 6-1. RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO .....	230
Tabla 6-2. PESOS TEÓRICOS DEL ACERO DE REFUERZO .....	233
Tabla 7-1. GRADACIÓN PARA LA ARENA DE FILTROS .....	261
Tabla 7-2. GRADACIÓN PARA LA GRAVA DE FILTROS .....	262

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Tabla 7-3. PROPIEDADES DEL GEOTEXTIL .....	262
Tabla 8-1. Tipos de Uniones Permitidas para Tuberías de Acero .....	298
Tabla 8-2. Deflexiones Horizontales Admisibles en Tuberías de Acero .....	299
Tabla 8-3. Ensayos de Calificación en Tuberías de PVC.....	311
Tabla 8-4. Ensayos de Control de la Calidad en Tuberías de PVC .....	313
Tabla 8-5. Distancia Mínima entre Tuberías de Acueducto y Redes de Otros Servicios.....	348
Tabla 8-6. Diámetro Máximo de la Acometida .....	376
Tabla 8-7. Dimensiones de caja.....	394
Tabla 9-1. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA TUBERÍA.....	424

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## INTRODUCCIÓN

El presente documento técnico y normativo **“ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO”** para el Distrito de Riohacha señala los requisitos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos operativos que se utilicen en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y actividades complementarias.

Para la elaboración de estas especificaciones fue necesario recopilar y seleccionar documentación y otras especificaciones de mayor uso en nuestra región y normas vigentes (última versión o revisión) de utilización Nacional para la ejecución de obras civiles, las cuales deberán ejecutarse y ensayarse como se establece en éstas especificaciones.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 1. CAPITULO 1

### ETG-01-00 ALCANCE

Las especificaciones técnicas generales para redes de Acueducto y alcantarillado de la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., tienen por objeto señalar el alcance de los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras, procedimientos para la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto y alcantarillado que se desarrollen en el sector de agua potable y saneamiento básico y sus actividades complementarias de acuerdo a la ley 142 de 1994, que adelanten las entidades prestadoras de los servicios públicos municipales de acueducto y alcantarillado o quien realice obras o proyectos relacionados con el sector.

Las demás entidades municipales y regionales y/o empresas prestadoras de servicios públicos y domiciliarios, deben ser consecuentes y exigir para la ejecución de diseños, consultorías, interventorías, obras y servicios propios del sector en el Distrito de Riohacha, que la persona responsable, natural o jurídica ejecutora del proyecto de Acueducto y/o Alcantarillado acredite los requisitos de idoneidad, matrícula vigente y experiencia para que dicho proyecto pueda ser avalado por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

La presente documentación técnica normativa es de obligatorio cumplimiento en todos sus requisitos, parámetros y normas técnicas establecidas para todos los diseños y obras de Acueducto y Alcantarillado que se realicen en el Distrito de Riohacha.

Todo contratista, o entidad ejecutora, o la entidad contratante a través de su interventoría, deben utilizar estas especificaciones para dar cumplimiento a su cometido, a menos que se utilicen métodos alternativos de diseño y/o construcción y/o suministros con tecnologías no institucionalizadas aún en el país para sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Con el ánimo de difundir y dar a conocer el alcance y la exigencia de todos los requerimientos de estas especificaciones y que se convierta en un documento de permanente consulta y apoyo en forma dinámica, la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., pondrá a disposición de todo interesado en el Distrito dicho documento y garantiza que

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 11/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

mantendrá una revisión y actualización tecnológica y de procedimientos permanente, para mantener y mejorar la calidad en la prestación del servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Las presentes especificaciones técnicas generales no afectan la aplicación de normas de calidad de carácter nacional y uso obligatorio, ni las disposiciones del REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO (RAS - 2000) y que no van en detrimento de la calidad del servicio ni contradigan las presentes especificaciones técnicas generales para redes de Acueducto y Alcantarillado de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 2. CAPITULO 2

### ETG-02-00 ACTIVIDADES PRELIMINARES

#### ALCANCE.

Las actividades preliminares como parte integrante de la obra que se especifica en este capítulo establece todos los aspectos relacionados con los trabajos previos y/o instalaciones provisionales, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y pago de los servicios preliminares necesarios para el inicio de todas las obras que se ejecuten para la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP.

Comprende las siguientes actividades especificadas:

ETG-02-01	Instalaciones provisionales
ETG-02-01.1	Campamento
ETG-02-01.2	Servicios públicos provisionales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-03	Localización y replanteo
ETG-02-04	Desmante y Limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio

#### ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-06	Llenos compactados
ETG-04-01	Rotura y reposición de pavimento
ETG-07-03	Andenes
ETG-07-08	Cerramientos
ETG-12-00	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
ETG-13-00	PLAN DE IMPACTO VIAL, VALLA Y SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO
ETG-14-00	IMPACTO COMUNITARIO

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## CONDICIONES GENERALES

Durante la ejecución de todas las actividades preliminares descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de urbanismo, de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

El Contratista gestionará ante las autoridades competentes todos los permisos necesarios para la ejecución de las actividades preliminares y será responsable del cumplimiento de las normas y acreedor a las sanciones que originen su violación.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten contratiempos por perturbaciones del tránsito, ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

### MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo está descrita en la especificación correspondiente.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-02-01 INSTALACIONES PROVISIONALES.****ALCANCE.**

Comprende las actividades como construcciones, servicios públicos, (cerramientos y señalizaciones serán especificados más adelante), que sin ser el objeto de la obra, son necesarias para la ejecución del proyecto. Su duración es temporal y debe demorar el tiempo que contractualmente dure la obra.

**ETG-02-01.1 CAMPAMENTO**

Debemos entender por campamento una o varias construcciones provisionales construidas temporalmente en el sitio de la obra, y las casas y/o apartamentos tomados en alquiler, que reúnan adecuados requisitos de higiene, comodidad y ventilación, que ofrezcan protección y seguridad como alojamiento del personal que resida en la obra, para la instalación de oficinas necesarias al servicio del contratista y del personal de la interventoría, para el almacenamiento de materiales, equipos y accesorios de construcción. La ubicación y área a construir del campamento debe contar con la aprobación del Interventor quien además tendrá libre acceso a todas las instalaciones del campamento.

El campamento que construya el contratista debe tener como mínimo los siguientes servicios: oficinas para el personal administrativo y dirección de la obra, oficina para el personal de la Interventoría, cuarto sanitario para personal administrativo, vestier para trabajadores, cuarto sanitario para obreros, un almacén y un depósito para materiales que puedan sufrir pérdidas o deterioro por su exposición a la intemperie. La capacidad del depósito la determinará el flujo de materiales de acuerdo con el programa de trabajo y de acuerdo con la magnitud de la obra contratada, además los materiales a utilizar en la construcción del campamento provisional serán económicos, resistentes y seguros.

El contratista debe dotar el campamento con los elementos necesarios como sillas, bancas, mesas y/o escritorios para las oficinas y almacén.

Los campamentos o casetas temporales se ubicarán en sitios de fácil acceso y drenables, donde no ofrezcan peligros de contaminación con aguas residuales, letrinas y demás desechos y contarán

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 15/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

con todos los servicios higiénicos debidamente conectados a los colectores de aguas residuales existentes en cercanías de la caseta o campamento. Cuando ello no sea posible se construirá un pozo séptico adecuado cuyo diseño será sometido a la aprobación de la interventoría.

Una vez terminada la obra, la interventoría definirá si el campamento se retirará o demolerá si es del caso y se restituirán las condiciones del entorno de la obra en igual o mejor condición de lo que existían inmediatamente antes de iniciar las construcciones.

**MEDIDA**

(No aplica)

**PAGO**

(No aplica)

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN****ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-02-01.2 SERVICIOS PÚBLICOS PROVISIONALES**

El Contratista gestionará ante las entidades competentes los permisos y la legalización de las instalaciones provisionales de servicios públicos disponibles en el lugar de las obras, siendo responsables por el mantenimiento, la extensión, la ampliación de éstas y los pagos que se generen por lo anterior, así como por su retiro una vez no se requieran en la obra. El Contratista debe presentar mensualmente las facturas de pago canceladas de los servicios públicos utilizados para la ejecución de la obra.

Si no hay disponibilidad ni se pueden prestar estos servicios oportunamente, la demora en ello no será causa para ampliación del plazo en la ejecución de las obras contratadas ya que la disponibilidad o no de estos servicios deberá ser considerada y prevista por el Contratista en su propuesta.

La acometida provisional para los diferentes servicios se hará siguiendo las normas vigentes establecidas para cada uno de ellos.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

No habrá medida ni pago por separado por los costos correspondientes a la instalación y posterior retiro del campamento, almacén y oficinas, al igual que los servicios públicos serán gestionados y pagados por el Contratista y deberá tenerlos en cuenta como costos indirectos de administración al elaborar su propuesta, e incluyen:

La construcción y/o adecuación.

Los permisos, licencias, primas e impuestos requeridos, cancelados a las entidades de servicios y/o a terceros.

Los costos de alquiler, operación, vigilancia y administración.

La instalación y facturación por la utilización de los servicios públicos.

La demolición o retiro de las instalaciones temporales y la restitución de las condiciones anteriores a la construcción de la obra.

En los costos indirectos deberá incluirse la mano de obra, maquinaria, equipo y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





Revisión: 00

20/04/2018

Página 17/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Todos los demás trabajos que debe ejecutar el contratista para cumplir con ésta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS  
ESPECIFICACIONES**

(No aplica)

**ÍTEM DE PAGO**

(No aplica)

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-02-02 CENTRO DE ACOPIO PARA MATERIALES****ALCANCE:**

Se compone de las actividades y obras necesarias para la adecuación del sitio o sitios alternos (si es del caso), cerramiento protección, señalización y facilidad del transporte interno para materiales.

**GENERALIDADES:**

Todo Contratista deberá disponer, para proponer a la interventoría mediante esquema señalado del sitio de la obra un centro, o varios sitios alternos para acopiar materiales a utilizar en la obra, durante la ejecución del contrato incluyendo las demoliciones, accesorios retirados y los resultantes de las excavaciones que posteriormente se utilizarán.

En la ejecución de todas las actividades relacionadas con el centro de acopio o sitios alternos, deben considerarse las normas de urbanismo, de higiene, de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de la construcción.

Las disposiciones municipales y la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. no aceptan, por ningún motivo, el depósito y acumulación de algún material o escombros, en las zonas de trabajo por más de un día y deberá retirarse durante la jornada de trabajo y por lo tanto durante las horas no laborables, la zona de trabajo permanecerá limpia de materiales y escombros.

El contratista es el único responsable por el incumplimiento o por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante el transporte y acopio de materiales y costeará los gastos que de ello se origine.

**ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

No habrá medida ni pago por separado de los siguientes costos correspondientes al centro de acopio, y serán gestionados y pagados por el Contratista quién deberá tenerlos en cuenta como costos indirectos de administración al momento de preparar y costear su propuesta:

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 19/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La construcción o adecuación de este centro.

Los costos de alquiler, operación, vigilancia y administración.

Los permisos, primas e impuestos requeridos.

La instalación y facturación por la utilización de los servicios públicos.

La demolición o retiro de las instalaciones temporales y la restitución de las condiciones anteriores a la construcción de la obra.

El transporte interno de materiales.

En los costos indirectos deberá incluirse además la mano de obra, maquinaria, equipo y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS  
ESPECIFICACIONES**

(No aplica)

**MEDIDA**

(No aplica)

**PAGO**

(No aplica)

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETG-02-03 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO**

#### **ALCANCE:**

Comprende las actividades necesarias y el desarrollo desde el momento en que el contratista recibe los planos y las referencias básicas del proyecto, el trazado exacto de la obra sobre el terreno, hasta su etapa final de entrega de la obra ejecutada, referenciada con los mojones correspondientes e identificados.

#### **GENERALIDADES:**

La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., suministrará al interventor para el contratista, los planos de construcción con las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización del proyecto; esta entrega se hará mediante acta firmada por la Empresa con la aprobación del Interventor y después de que el contratista haya verificado la información comprobando que ocupen la posición correctamente indicada con relación a los accidentes topográficos.

La localización del proyecto se realiza ciñéndose a las referencias planimétricas y altimétricas suministradas por el Interventor para lo cual se emplearán sistemas de precisión basándose en los puntos fijos y BMs. existentes. Es responsabilidad del Contratista la conservación de dichas referencias y se requerirá la aprobación del Interventor para removerlas, sustituirlas o modificarlas.

El trazado se ejecutará basándose estrictamente en los planos topográficos y constructivos, requiriendo exactitud en las medidas y una adecuada señalización para marcar sobre el terreno los ejes, centros y parámetros de las obras, para lo cual se empleará personal experto en la materia que posea licencia para ejercer la profesión y equipo de alta precisión, cuando la complejidad de la obra lo requiera.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la verificación y aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

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.

Para la instalación de la tubería a partir de la poligonal correspondiente a su eje, se deben marcar los dos bordes de las zanjas a excavar. Así mismo las cotas de fondo de dichas zanjas serán verificadas cada diez (10) metros para corregir posibles errores, antes de la colocación de las tuberías.

Las cotas de la generatriz superior externa (clave) de la tubería, deben ser verificadas inmediatamente se ejecute la instalación y antes del lleno para garantizar su nivel.

Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a revisiones de la interventoría, pero tales revisiones no relevarán al contratista de su responsabilidad por la exactitud de líneas y niveles.

### **MODIFICACIONES**

Si el contratista encuentra diferencias notables entre la información recibida, los planos y el terreno en el proceso de localización y trazado, informará a la interventoría para tomar una decisión conjunta al respecto.

Si se propone un cambio en la localización que optimice el proyecto, lo comunicará también por escrito al interventor quien definirá con la empresa su costo y beneficio.

Cuando se realicen cambios en la localización ya sea por diferencias con los planos de diseño, o por sugerencia del contratista o por interferencias y aceptado el interventor, se levantará un acta de la modificación, con copia para informar a la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Estas modificaciones deben quedar consignadas en las carteras topográficas que el constructor entregará al interventor. En las carteras topográficas, quedará clara constancia de las modificaciones autorizadas o cambios debido a inconsistencias con los planos de diseño, haciendo referencia a la fecha de la modificación y acta correspondiente.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El contratista debe colocar mojones de concreto como puntos de referencia de común acuerdo con la interventoría a lo largo del eje de la tubería al terminar su instalación en zonas no urbanas y en zonas urbanas donde indique el interventor. Estos mojones serán de 4000 psi y deben vaciarse en el sitio con placa de bronce en su parte superior e identificada con número y nombre de la línea, amarrada al sistema geodésico.

### **MEDIDA**

La medida para efectos de pago de esta actividad será el metro (m) medido sobre la proyección horizontal.

Para los mojones de concreto, será la unidad (Un) construidos de acuerdo a los requerimientos y aceptados por el interventor.

### **PAGO**

La localización y replanteo se pagará por una sola vez pero su realización se hará las veces que sean necesarias durante el desarrollo de los trabajos motivo del contrato.

Los mojones de concreto con placa de bronce, corresponde al número de mojones construidos y aceptados por el interventor

El precio unitario incluye todos los costos de materiales, equipo y mano de obra necesarios durante todo el tiempo de la construcción y se rectificará o repetirá total o parcialmente en los casos que sea necesario.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

El retraso en la ejecución del replanteo o la repetición de éste, no se reconocerá como pago ni causa justificada para el incumplimiento de la ejecución de las obras.

El deterioro y reemplazo y/o robo o pérdida de equipo y accesorios para realizar el levantamiento y replanteo.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS  
ESPECIFICACIONES**

(No aplica)

**ÍTEM DE PAGO**

Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Localización y replanteo	m
Mojones en concreto con placa de bronce	Un

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-02-04 DESMONTE Y LIMPIEZA****ALCANCE:**

Comprende los trabajos preliminares tendientes a la preparación del terreno para la explanación y adecuación de la zona demarcada en los planos o indicada por el interventor

**GENERALIDADES:**

Consiste en limpiar el área demarcada por el interventor, despejándola de árboles, matorrales, arbustos, árboles caídos, madera en descomposición, vegetación, escombros y desechos, y de todos los materiales extraños que obstaculicen las labores posteriores, estos sobrantes se deben disponer y/o transportar a los botaderos oficialmente aprobados o a los sitios aprobados por la interventoría.

Debe evaluarse previamente el impacto socio-ambiental, tramitar los permisos requeridos ante las entidades competentes y tomar las medidas de protección y seguridad adecuadas para proteger todo el entorno de la obra.

El contratista es el único responsable por el incumplimiento a las disposiciones ambientales o por los daños y perjuicios causados a terceras personas, ecosistema y/o estructuras debidos a la negligencia o el descuido durante las labores de desmonte y limpieza y asumirá las consecuencias y costos que esto genere.

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

Por ningún motivo se permitirá la quema de materiales resultantes de esta actividad.

Los materiales resultantes del desmonte y limpieza del área de trabajo que a juicio de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. y el interventor puedan ser reutilizados para otros fines, son propiedad de la empresa y deberá disponerse donde se le indique y no podrán ser retirados sin autorización escrita del interventor.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **MEDIDA**

La unidad de medida para el pago del desmonte y la limpieza será el metro cuadrado (m2) real medido sobre la superficie del área desmontada.

## **PAGO**

El precio de este ítem incluye la mano de obra, herramienta y equipo adecuado para el desmonte y limpieza, el cargue y retiro de escombros, los pagos de derechos de botaderos y todos los costos directos e indirectos del Contratista necesarios para la realización de esta actividad.

El Contratista deberá incluir en su precio unitario los costos que implican las medidas de seguridad adecuadas.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

No se considerará como desmonte y limpieza aquella que se haga simultáneamente con la excavación utilizando el mismo equipo.

No se reconocerá pago alguno por los daños o perjuicios que cause a terceros por negligencia en la ejecución de esta actividad y tales áreas no serán incluidas en las medidas para pago.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Las medidas de seguridad se medirán y pagará este ítem sólo cuando se desarrolle como actividad independiente autorizada por la Interventoría.

En el caso de transporte y/o trasplante de árboles se pagará por unidad.

## **ÍTEM DE PAGO**

Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 26/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Desmante y Limpieza	m <sup>2</sup>
Transporte y/o trasplante de árboles	un

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-02-05 INVESTIGACIÓN DE INTERFERENCIAS****ALCANCE:**

Investigar y verificar sobre la interferencias existentes en el sitio del proyecto para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes y otros elementos de los demás servicios públicos que por allí crucen o estructuras que están en la zona de excavación o próximas a la misma.

**GENERALIDADES**

La investigación de interferencias existentes debe verificarse de acuerdo con las indicaciones, planos de localización o fichas del plan de contingencia del diseñador del proyecto y suministradas por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., para lo cual el contratista realizará apiques y/o trincheras que ejecutará manualmente o con martillos perforadores previamente aprobados por la interventoría. Estos apiques se deben ejecutar con quince (15) días de anticipación a la iniciación de los trabajos en el sector donde se encuentren; sin embargo, se podrán presentar otras interferencias no incluidas en los planos e información entregada, para lo cual el contratista una vez haya establecido su existencia, informará a la interventoría para definir el método a seguir para obtener la información detallada requerida.

Los apiques ejecutados deberán ser llenados nuevamente para evitar accidentes y evitar cualquier contingencia con la comunidad e inclusive serán pavimentados de estar localizados en vía pública.

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.

Cuando el contratista deba adelantar relocalizaciones de las instalaciones que interfieran con los servicios a ser ejecutados, deberá presentar la programación a la interventoría con suficiente anticipación, para coordinar con el personal especializado de las diferentes empresas o entidades prestadoras de servicios y/o propietarios y otras compañías, las fechas de los cortes del servicio que necesitan ser relocalizados.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El contratista debe minimizar las interferencias de los trabajos sobre el comercio local y el tránsito de vehículos y peatones. Los pasos y desvíos necesarios deben ser adecuados previamente y se proveerán con señalización debidamente iluminada.

**MEDIDA**

(No aplica)

**PAGO**

(No aplica)

**ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

No habrá medida ni pago por separado de los siguientes costos correspondientes a la investigación de interferencias y serán gestionados y pagados por el Contratista quién deberá tenerlos en cuenta al momento de preparar los análisis unitarios de los precios correspondientes.

Los costos de personal y equipo para la ejecución de las actividades de investigación de interferencias.

Los permisos, primas e impuestos requeridos.

Los daños que sean ocasionados a las instalaciones existentes durante la relocalización por razones imputables al contratista, serán por su cuenta.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Los apiques y trincheras para investigación de interferencias y/o estudios de suelos ejecutados por el contratista y aprobados por la interventoría se medirán y pagarán de acuerdo con lo establecido en éstas Especificaciones Técnicas Generales para excavaciones y rellenos, demoliciones, rotura y reposición de pavimentos.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 29/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Apiques para verificación de redes hasta 1m3	UND

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-02-06 EXPLORACIONES DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO**

### **ALCANCE**

El contratista deberá ejecutar sondeos exploratorios de campo complementarios a los estudios de suelo que dispone la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. cuando lo requiera la empresa y/o los especialistas de la Interventoría.

### **GENERALIDADES**

Para la ejecución de sondeos, perforaciones, exploraciones de terreno, deberá seguirse la normatividad vigente para la elaboración de estudios geotécnicos, de tal forma que se garantice un comportamiento adecuado de la construcción, se protejan las vías y las instalaciones de acueducto y alcantarillado, los ensayos y pruebas se deben realizar en un laboratorio aceptado por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

La interventoría autorizará sondeos y exploraciones de terreno cuando el fondo de las excavaciones presente suelos de baja capacidad de soporte o cuando los taludes y las condiciones locales del suelo, exijan investigaciones adicionales.

Para los sondeos se utilizarán barrenos manuales o equipo 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 penetración standard de acuerdo con las profundidades señaladas por el interventor.

Adicionalmente el contratista deberá ejecutar apiques y trincheras delante del frente de trabajo para complementar la información sobre la zona de excavación, las excavaciones necesarias para estos trabajos se deben ejecutar manualmente.

El contratista deberá seguir las normas aplicables y vigentes para la toma, transporte y ensayo de las muestras.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **MEDIDA**

La medida para el pago de los sondeos exploratorios con barreno, manual o con equipo de percusión y lavado o rotación será el número de metros (m) de sondeo aproximado al décimo de metro satisfactoriamente ejecutado y según las profundidades especificadas.

Los ensayos de laboratorio que sean requeridos, se medirán y pagarán de acuerdo con las tarifas vigentes con la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

## **PAGO**

El pago de los sondeos exploratorios con barreno, manual o con equipo de percusión y lavado o 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 transporte para la movilización entre perforaciones.

El Contratista debe incluir en su precio unitario los costos que implican las medidas de seguridad adecuadas.

Para el pago de los ensayos de laboratorio se realizará mediante la presentación de la factura de cobro aprobada por la interventoría, afectada por un diez por ciento (10%) para cubrir la administración del contratista.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

Las demoras y suspensiones causadas por la ejecución de los sondeos y ensayos, no darán derecho al contratista a extensión de plazos, ni a reconocimiento de pagos adicionales.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

(No aplica)

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Sondeos exploratorios	
Barrenos manuales	m
Sondeos con equipo de percusión y lavado	
Profundidad: de 0 a 5 m	m
Profundidad: de 5 a 10 m	m
Sondeos con equipo de rotación	
Profundidad: de 0 a 5 m	m
Profundidad: de 5 a 10 m	m
Ensayos de Laboratorio (tarifas vigentes SCI)	s/fra





DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETG-02-07 VALLA PUBLICITARIA**

Estas vallas de identificación de obras en construcción de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., son consideradas de carácter temporal y como tal es permitida la instalación de una sola valla informativa con el compromiso de ser retirada por el contratista inmediatamente termine la obra.

Las vallas que hacen alusión a la construcción de una obra por ejecutar serán instaladas por el contratista antes del inicio de la misma, de acuerdo con los detalles y ubicación indicado en los planos o autorizado por la interventoría. Además de lo referente a tamaño, contenido, proporciones, formas, colores y tipos de letras que serán ajustados para cada obra como el formato que se indica en el esquema anexo N° ETG-13-00-01.

Todas las vallas de información para la ejecución de obras con la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., deben cumplir las siguientes especificaciones:

Las dimensiones de las vallas varían de acuerdo con el espacio disponible para su colocación y con base al permiso que debe ser otorgado por la autoridad competente.

Fabricada en lámina calibre 18 con tratamiento antioxidante.

Fijadas a una estructura metálica suficientemente resistente para soportar la acción de los vientos.

Anclaje en concreto de la estructura metálica.

Las pinturas utilizadas deben garantizar color fijo y comprobada durabilidad.

Cada valla de identificación debe incluir como mínimo en su contenido lo siguiente:

Logotipo y nombre de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Identificación del proyecto.

Plazo de ejecución.

Sector intervenido.

Mensaje de la empresa (a la comunidad).

Para todos los casos, el diseño de las vallas deberá ser aprobado por la Dirección de Comunicaciones y Gestión Social de ASAA S.A. E.S.P.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

IMAGEN ALUSIVA A LAS  
OBRAS A EJECUTAR

## INFORMACION GENÉRICA DE LA OBRA

**OBJETO:** XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XX

**PLAZO DE EJECUCIÓN:** XXXXXXXXXXXXXXXXX

**VALOR:** XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

**FINANCIACION:** XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

**CONTRATISTA:** XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

**INTERVENTORÍA:** XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

LOGO  
DISTRITO

SLOGAN  
DEL PLAN  
DE  
DESARROL  
LO

LOGO  
ASAA

LOGO  
CONTRATISTA



Revisión: 00

20/04/2018

Página 35/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Valla publicitaria en estructura metálica, marco 2.5 x 4.0 m	UND

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### 3. CAPITULO 3

#### ETG-03-00 EXCAVACIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRA Y LLENOS

##### ALCANCE.

Este capítulo comprende todas las actividades relacionadas con los diferentes tipos de excavación, movimientos de tierra, y llenos compactados que se puedan presentar durante la ejecución de una obra que se ejecute para la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-03-00	EXCAVACIONES, MOVIMIENTOS DE TIERRA Y LLENOS
ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-02	Terraplenes
ETG-03-03	Entibados y apuntalamiento
ETG-03-04	Trinchos
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-03-06	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-03-07	Disposición temporal del material seleccionado de la excavación

##### ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-01-00	Condiciones generales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-04	Desmonte y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio
ETG-03-07	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-04-01	Rotura y reposición de pavimento
ETG-07-03	Andenes
ETG-07-00	Obras varias

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- ETG-12-00 Plan de manejo ambiental  
ETG-13-00 Plan de impacto vial, valla y señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo  
ETG-14-00 Impacto comunitario

### CONDICIONES GENERALES

Todo contratista debe ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en estas especificaciones técnicas generales, aplicando el manual de procedimiento estipulado para cada actividad de tal forma que logre obtener resultados finales satisfactorios para la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

1. Antes de iniciar las excavaciones, el Contratista Identificará las interferencias superficiales y subterráneas que puedan afectar el trazado de las redes del proyecto, investigando el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna(s) de estas redes se debe solicitar a la entidad o dependencia correspondiente sobre la modificación necesaria; y se deben programar los cortes del servicio y la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos, además obtendrá el catastro de red del sistema existente de recolección y evacuación de aguas residuales o pluviales.
2. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo; ya que todos los daños resultantes de las operaciones del contratista durante cualquier excavación incluyendo daños a las fundaciones, otras redes de servicio público, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en zonas aledañas a las excavaciones deben ser reparadas por cuenta del contratista y a entera satisfacción de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.
3. Todos los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de estas especificaciones.
4. La seguridad en las excavaciones, el manejo de materiales, la disposición del material sobrante y la señalización de las mismas deben acogerse a los capítulos de plan de impacto vial, valla, señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo Impacto Comunitario y Seguridad Industrial

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 38/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**MEDIDA Y PAGO:**

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita en cada especificación correspondiente.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-03-01 EXCAVACIONES.****ALCANCE.**

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la mano de obra, materiales y equipo para la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra, de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo, condiciones de recibo, medidas, tolerancias y establece las normas para la medida y pago de las actividades relacionadas con todo tipo de excavación.

**GENERALIDADES.**

Durante la ejecución de las actividades necesarias para realizar las excavaciones, el contratista podrá ejecutarlas por métodos manuales o mecánicos siguiendo las indicaciones de éstas especificaciones técnicas y recomendaciones de la interventoría, o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando sean aprobados previamente por el interventor y la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. Esta aprobación de procedimientos para las excavaciones 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.

Si a juicio de la Interventoría, los métodos de excavación adoptados por el contratista no son satisfactorios, el contratista debe 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 mismo contratista.

El contratista, si lo considera necesario y con el fin de complementar la información del subsuelo, puede adelantar a su costo los estudios de suelos, sondeo y demás estudios pertinentes, para determinar las características del terreno a ser intervenido durante el proceso de construcción.

Cuando las excavaciones presenten riesgos y peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes, y en sitios visibles deberán instalarse señales informativas y preventivas además de instalar cinta de

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

precaución para minimizar el riesgo y a cada lado de la zanja se deberá dejar una faja libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales que sea mínimo de 1 m, o mayor si lo determina la interventoría. Durante la noche el área de riesgos potenciales quedará señalizada por medios luminosos y a distancias suficientes para prevenir el peligro.

El material de las excavaciones se depositará evitando, en todo momento, obstaculizar los andenes y las áreas libres de tránsito como las entradas a parqueaderos y edificaciones.

No se permitirán voladuras que puedan perjudicar los trabajos o las estructuras vecinas para excavaciones o demoliciones, la interventoría ordenará el uso de material explosivo o no explosivo preferiblemente donde estime conveniente. Cualquier daño resultante de voladuras indiscriminadas o mal ejecutadas, será reparado por el Contratista a su costo.

Todos los daños resultantes de las operaciones del contratista durante cualquier excavación incluyendo daños a las fundaciones, superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, o daños y perjuicios que le causen a otras propiedades de terceros, deberán ser reparados por cuenta del contratista y a entera satisfacción de la interventoría y de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Los materiales excavados, así como las tuberías, cables, condulines u otros, encontrados al ejecutar las obras, son propiedad de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., y por lo tanto, el Contratista no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la Interventoría.

Al hacer excavaciones en zonas pavimentadas, no deberá mezclarse el afirmado y el pavimento con los demás materiales que se puedan extraer con el fin de permitir su futura reutilización.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o lleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## LIMITES DE EXCAVACIÓN

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel del terreno natural hasta las cotas especificadas en los planos o indicadas por la interventoría. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la 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 los equipos adecuados, incluyendo motosierra.

Durante el desarrollo de las obras la interventoría puede considerar que es necesario variar los alineamientos y niveles en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquiera otra razón de orden técnico, o si los materiales encontrados a las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras o tuberías, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida previa aprobación de la Interventoría. 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.

Si por descuido o negligencia del contratista se ejecutan excavaciones no autorizadas y sobre-excavaciones más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por la interventoría sin la previa autorización de ésta; se deberán corregir llenando y compactando con material adecuado o en concreto, debidamente aprobado por la Interventoría. Tales llenos serán asumidos también por cuenta del Contratista.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, el contratista debe notificarlo a la interventoría quien procederá a hacer la correspondiente inspección. No se deberá continuar con los trabajos de relleno e instalación de la tubería, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el contratista haya obtenido de la interventoría la correspondiente 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.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **MÉTODOS DE EXCAVACIÓN.**

El contratista debe tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavación regular y estable que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria, o a mano, o una combinación entre ambas. La interventoría aprobará el método de excavación y el equipo conveniente entre los que proponga el contratista. Se podrán utilizar maquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales equipos no causen daño a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras o casas. Cuando las excavaciones se lleven a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas o cerca de estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará a mano tomando todas las precauciones del caso para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufra daño o alteración.

### **CONTROL DE AGUAS LLUVIAS, DE INFILTRACIÓN Y SERVIDAS.**

El contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales 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.

Durante las excavaciones para la instalación de las tuberías, colocación de concretos o morteros, colocación de entresuelos, cimentaciones y en general para todas las actividades propias del contrato donde se requieren condiciones controladas de humedad, el Contratista deberá disponer de los sistemas de drenaje de las aguas, de manera que la ejecución de cada una de las actividades del contrato puedan desarrollarse bajo condiciones apropiadas de humedad para el trabajo. Cuando por algún motivo se construyan filtros temporales en piedra, cascajo o tubería perforada y se conecten al alcantarillado, tales conexiones deberán taponarse una vez terminada la obra con el fin de restablecer las condiciones iniciales del terreno.

El Contratista será responsable de disponer del agua bombeada o drenada procedente de la obra, de forma segura y apropiada. No se autorizará la descarga de estas aguas a las vías. No se permite la conexión de aguas lluvias ni de infiltración en los alcantarillados sanitarios, ni el descargue de aguas residuales dentro de los alcantarillados de aguas lluvias. El Contratista tendrá bajo su

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

responsabilidad y a su costo la reparación inmediata de todos los daños causados por el retiro de las aguas de la obra.

Debe evitarse que las aguas que corren por las zanjas penetren a las tuberías en colocación. Siempre que no se esté trabajando se deberán mantener taponadas totalmente las tuberías de los demás servicios públicos y si es posible, las de alcantarillado, para evitar la entrada de sedimentos, basuras, barro o materiales extraños o contaminantes a las mismas.

De encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto o de gas, será necesario eliminarlas y reemplazar el material de la zona contaminada y antes de extender las redes se requerirá aprobación de la Interventoría. El costo de la excavación y lleno para realizar este saneamiento se pagará en los ítems correspondientes.

#### **USO DE EXPLOSIVOS**

En general, no se permite el uso de material explosivo para excavaciones o demoliciones. El uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito de la interventoría y contando con la autorización de las autoridades competentes, previa presentación de la información técnica que estas soliciten. El contratista conseguirá los permisos ante las entidades competentes, tendrá la responsabilidad total y asumirá todos los riesgos en cuanto al suministro, transporte, almacenamiento y utilización de los materiales, y deberá conocer las disposiciones vigentes sobre adquisición, transporte y manejo de estos materiales explosivos y no explosivos, atenderá también las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del gobierno y las fuerzas armadas de Colombia. Además el contratista es el único responsable por los daños que causen las voladuras y responderá por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase a personas o edificaciones que ocasione el empleo de explosivos.

#### **CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES**

Para determinar la medida y pago, las excavaciones se clasificarán de acuerdo con el tipo de material excavado, el tipo de excavación realizada, y el grado de dificultad por humedad y por profundidad, atendiendo a las siguientes definiciones y denominaciones:

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Clasificación por el tipo de material excavado.

#### **EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN.**

El material común es cualquier material que no se asimila a la clasificación de conglomerado ni de roca y que puede extraerse por métodos manuales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor, tales como maquinaria, barras, picas y palas. Se clasifican como material común las arcillas, limos, arenas, sin tener en cuenta el grado de compactación o dureza y considerados en forma conjunta o independiente.

No se considera como material de excavación el proveniente de la remoción de derrumbes.

#### **EXCAVACIÓN EN CONGLOMERADO.**

Se clasifica como conglomerado aquel material que no se asimila a la clasificación de roca ni de material común y que puede extraerse por los métodos manuales normales o mecánicos utilizando las herramientas y equipos de uso frecuente para esta clase de labor: barras, picas, palas retroexcavadoras, el contratista podrá utilizar explosivos, previa autorización del interventor. Entre estos materiales están cascajo, afirmado, material de base y sub-base, piedras con tamaño inferior a 1/3 por m<sup>3</sup>, arcilla muy dura, el peñón, la grava, las piedras sueltas y cantos rodados de volumen hasta 1/3 por m<sup>3</sup>, la roca blanda o desintegrada, la pizarra y el material que por encontrarse muy amalgamado con las piedras sueltas o rocas, se haga difícil su remoción, a juicio del interventor; en todas las excavaciones se clasificaran según la profundidad.

Las excavaciones en conglomerado bajo agua son las que por presencia de aguas freáticas necesitan un bombeo constante y permanente.

#### **EXCAVACIÓN EN ROCA.**

Se define como roca aquel material cuyo tamaño excede de 50 centímetros de diámetro y su dureza y textura sean tales que no pueda extraerse por métodos diferentes a voladuras, material explosivo y no explosivo o por trabajo manual efectuado por medio de fracturas y cuñas posteriores cuando sea necesario, según la condición del lugar y las características de la roca.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Para clasificar un material como roca es requisito que tenga una dureza y contextura tal que solo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos como cuñas hidráulicas para desintegración de rocas.

El Contratista deberá tramitar los permisos legales pertinentes ante las autoridades competentes para la adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de explosivos y demás elementos necesarios para esta actividad, atendiendo las instrucciones y normas del fabricante y la reglamentación que existe al respecto por parte del gobierno y las Fuerzas Armadas de Colombia. En ningún caso los fulminantes, espoletas o detonantes, podrán ser transportados o almacenados en conjunto con los explosivos.

Los cortes o excavaciones por medio de voladuras se ejecutarán destapando suficientemente las rocas que van a ser fracturadas para conocer su tamaño, forma, dureza, localización de grietas y así orientar adecuadamente las perforaciones, de acuerdo con los estudios que se tengan para evitar los perjuicios que puedan ocasionarse en zonas aledañas a la voladura. Las perforaciones se harán del diámetro, dirección y profundidad técnicamente requeridas para que al colocar y activar las cargas debidamente calculadas y controladas, se logre el máximo rendimiento con el mínimo de riesgos.

Solamente personal competente y autorizado debidamente por el contratista y con el visto bueno del interventor, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.

Se atenderán todas las normas vigentes de seguridad que rigen en cuanto a: número de cargas que se pueden activar a un mismo tiempo, longitudes de mecha de seguridad, manejo de fulminantes, prevención en caso de tormentas eléctricas, equipos de radio teléfono, utilización de herramientas metálicas, protección contra humedad, almacenamiento, transporte o cualquiera otra actividad relacionada con la aplicación correcta de las normas de seguridad.

Para proteger las personas, las estructuras adyacentes y las vecindades, la zona de voladura se cubrirá con tablonés, redes o mallas que impidan el lanzamiento de partículas menores fuera de la zona que se desea controlar.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Solamente personal idóneo autorizado por el Contratista y con el visto bueno de la autoridad competente, podrá manejar, transportar y activar los diferentes explosivos o inactivarlos y destruirlos cuando se encuentren deteriorados.

No obstante, la aprobación que da el interventor a las diferentes actividades que desarrolle el contratista con los explosivos, en ningún momento eximirá a éste de sus responsabilidades y, por lo tanto, el contratista está obligado a reparar por su cuenta y riesgo todos y cada uno de los daños que se causen a personas o propiedades vecinas.

### **EXCAVACIÓN DE SUELOS CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.**

Son aquellas que por sus características, profundidad y otros aspectos constructivos requieren de procedimientos, herramientas y equipos especiales como entibados y equipos especiales, cargadores de bandeja, tífors, y similares.

Atendiendo el Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS – 2000) En este tipo de suelo deben adoptarse las precauciones indicadas en el capítulo H.6 del Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente, NSR - 10, Ley 400 de 1997 y Decreto 926 de 2010 o los decretos que lo reemplacen o complementen.

### **Clasificación por tipo de excavación realizada.**

### **EXCAVACIONES DE ZANJAS Y APIQUES**

Al iniciar las excavaciones, el contratista debe tener lista y disponible la investigación de interferencias con el propósito de no dañar los tubos, cajas, cables, postes u otros elementos o estructuras existentes de servicios y líneas vitales en el área de excavación o próxima a la misma.

El contratista debe ejecutar las excavaciones de la zanja para las tuberías con las secciones, líneas, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

Este trabajo consiste en la remoción del material para la construcción de las redes de servicios. También incluye la excavación requerida para las conexiones domiciliarias, cámaras de inspección,

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

cajas, apiques, nichos y cualquier excavación que en opinión de la Interventoría sea necesaria para la correcta ejecución de las obras.

No podrá iniciarse la ejecución de zanjas en las vías públicas mientras no se hayan obtenido los permisos de rotura de pavimento y cierre de vía correspondientes, los cuales deberán ser tramitados por el Contratista teniendo en cuenta el programa de trabajo aprobado por la Interventoría.

Cualquier exceso de excavación o sobre excavación por derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada, 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 y reemplazar los entibados o el sistema de entibación a satisfacción de la interventoría.

#### **Ancho de las Zanjas.**

Las paredes de las zanjas se excavarán y mantendrán verticales y equidistantes del eje de instalación de la tubería. Cuando por efecto de la profundidad de excavación o por el tipo de material encontrado se requiera conformar taludes, la verticalidad de las paredes no se podrá variar hasta no superar los 0,30 m. por encima de la clave de la tubería que se va instalar o la altura necesaria para mantener la condición de zanja. A partir de este punto se excavará en talud ajustado a las características encontradas previa autorización de la Interventoría.

Los anchos de zanjas para tuberías en redes de acueducto y alcantarillado son:

**Tabla 3-1. Anchos de zanjas para tuberías en redes de acueducto y alcantarillado**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA		ANCHO DE ZANJA	DE
mm.	pulgadas	m	
75 a 200	3" a 8"	0,60	
250 y 300	10" y 12"	0.70	

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA		ANCHO DE ZANJA
mm.	pulgadas	m
375 y 400	15" y 16"	0.80
450	18"	0.90
500 y 525	20" y 21"	1.00
600	24"	1.10
675	27"	1.20
750	30"	1.30
825	33"	1.40
900	36"	1.50
1000	40"	1.80

Para diámetros mayores a los contemplados en esta tabla, el ancho de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 0,40 m a cada lado. Para las domiciliarias de acueducto un ancho de zanja de 0,40 m.

El ancho de las excavaciones se incrementará cuando se requiera entibado de acuerdo con el espesor determinado para éste.

Para la construcción de trincheras filtrantes u otro tipo de redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por el Interventor.

Únicamente podrá efectuarse una excavación con un ancho mayor o menor al especificado si el Interventor lo autoriza, habiéndose demostrado las dificultades generadas por las características del suelo la excesiva profundidad de colocación o vaciados en el fondo de la zanja.

Cuando se presenten derrumbes la Interventoría definirá el tipo de cimentación a utilizar de acuerdo con las nuevas condiciones de la zanja.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Profundidad de las Zanjas.**

Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación. Cuando en la ejecución de las zanjas se emplee equipo mecánico, las excavaciones se llevarán hasta una cota de 0,20 m por encima de la indicada en los planos. Se excavará el resto por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por la Interventoría, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. Esta sobre-excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes.

Las excavaciones en roca se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada en los planos, el volumen adicional excavado se llenará con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado. Los precios de estas actividades se pagarán en los ítems respectivos.

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada del diseño, el fondo de la zanja deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o algún material inadecuado para la cimentación cuya presión admisible no fuere suficiente para servir como cimentación directa según las indicaciones de la interventoría; la excavación de la zanja se debe profundizar con autorización previa para sustituir por una capa de material granular de mejores condiciones y que permita la evacuación de las aguas durante la construcción y la correcta nivelación e instalación de la tubería

### **EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS**

Antes de iniciar estas excavaciones, se deberá ejecutar una nivelación y contra nivelación del terreno, para determinar los cortes indicados en los planos de construcción; de estas operaciones se deberá notificar a la Interventoría por anticipado para establecer un acuerdo sobre las medidas necesarias para el cálculo posterior de los volúmenes de material excavado. El incumplimiento de este requisito le suspenderá el derecho al Contratista de hacer algún reclamo posterior

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

relacionado con las condiciones y superficie originales del terreno que la Interventoría considere para el cálculo de las cantidades por pagar.

Con el fin de evitar el remoldeo del suelo de fundación no se permitirá el uso de equipos pesados, tales como tractores o palas mecánicas, sino hasta una cota de 0,30 m por encima de las líneas de fondo de las excavaciones. Estos últimos 0,30 m se excavarán por métodos manuales. Inmediatamente después de que se termine la excavación manual, se vaciará un solado (capa de mortero o concreto pobre) con espesor mínimo de 0,05 m.

El Contratista deberá proteger el suelo de fundación con un sistema previamente aprobado por la Interventoría, hasta que pueda vaciarse el solado. Si es del caso, podrán dejarse los últimos 0,10 m de la excavación manual para el momento en el cual se tenga la certeza de poder vaciar el solado.

Se ejecutarán por métodos manuales las excavaciones que así se indiquen en los planos y las que ordenen la Interventoría. Si durante las excavaciones el Contratista encuentra materiales o condiciones diferentes a las determinadas en el estudio de suelos, deberá notificar inmediatamente a la Interventoría esta situación.

### **EXCAVACIÓN A MÁQUINA.**

En los sitios donde sea posible y no se pongan en peligro las edificaciones contiguas a las obras y a juicio del interventor, se podrá utilizar maquinaria para realizar las excavaciones utilizando retroexcavadoras, cargadores y cualquier tipo de maquinaria utilizada para realizar labores de excavación. Cuando se hagan excavaciones a máquina, no se tendrán en cuenta las clasificaciones por profundidad y solo se tendrá en cuenta la clasificación por tipo de material así:

- Excavación a máquina en tierra y conglomerado
- Excavación a máquina en roca

### **EXCAVACIONES MISCELÁNEAS.**

Las excavaciones misceláneas incluyen las excavaciones menores tales como canales, cunetas, apiques, trincheras u otros tipos de zanjas y todas las demás excavaciones que no estén

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

especificadas por separado en estas especificaciones técnicas generales y que se requieren para el desarrollo de las obras.

Las excavaciones misceláneas se deben hacer de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

### **EXCAVACIONES EN TÚNELES**

Las excavaciones construidas por el sistema de túnel se permitirán solo cuando el interventor lo ordene, y en los casos claramente indicados en los planos de construcción o cuando resulte necesario colocar la tubería bajo vías o estructuras existentes que no puedan removerse por razones expuestas por el contratista y aceptadas por la interventoría y la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado ASAA S.A. E.S.P.

En los tramos en que el contratista considere ventajoso construir las redes por el sistema de túnel, solicitará previamente la autorización por escrito al interventor acompañado de esquemas tipo de materiales, equipos y procedimiento constructivo.

En este caso, el trabajo incluirá entre otras las siguientes actividades: excavación y entibado adecuados para el túnel y sus portales, inyección a presión del material seleccionado de lleno en el espacio entre la tubería y las formaletas de recubrimiento, suministro y manejo de equipos.

El personal que labore en esta actividad se dotará del equipo de seguridad industrial que garantice su integridad física.

### **EXCAVACIONES PARA CORRECCIÓN DE CAUCES**

Son las excavaciones que se ejecutan en cauces permanentes o intermitentes para su canalización, rectificación, o para la construcción de cualquier tipo de estructura de corrección.

Se clasificarán únicamente por el tipo de material excavado: material común, conglomerado y roca.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **EXCAVACIONES PARA CONFORMACIÓN DE TALUDES**

Son las excavaciones ejecutadas para modificar las pendientes y accidentes topográficos de un área determinada.

Se clasificarán según el sistema utilizado en: excavaciones con sistema mecánico y excavaciones con sistema manual.

Por el tipo de material excavado se clasificarán en: material común, conglomerado y roca.

Su pago se realizará al precio unitario estipulado en estas especificaciones para este ítem.

Clasificación por el grado de humedad.

### **EXCAVACIÓN HÚMEDA.**

Consideramos excavación húmeda aquella que se ejecuta por debajo del nivel freático y que exige el uso continuo de equipo de bombeo para abatirlo.

No se considera como excavación húmeda aquella donde el origen del agua sea: lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, aguas procedentes de alcantarillados existentes y aguas pérdidas o de corrientes superficiales que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

De encontrarse aguas negras en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto, será necesario eliminarlas y desinfectar la zona contaminada con hipoclorito o sustancias similares y antes de extender las redes se requerirá aprobación del interventor.

El Contratista deberá incluir en el precio unitario para las excavaciones húmedas ejecutadas a las diferentes profundidades, los costos en que incurra para abatir el nivel freático mediante bombeo permanente. Los perjuicios causados a personas, estructuras adyacentes o a la obra misma debidas a negligencia o descuido del Contratista serán de su exclusiva responsabilidad y sufragará los gastos que de ellos se deriven.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los atrasos que se puedan presentar en el proceso constructivo por la utilización de un sistema inadecuado para el abatimiento del nivel freático, no darán derecho al Contratista de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

### **EXCAVACIÓN SECA.**

Se considera como seca toda excavación que no se asimile a la definición dada para la clasificación 7.3.1. Excavación húmeda.

#### **Clasificación por la profundidad**

##### **EXCAVACIÓN DESDE 0 m. HASTA 2.00 m. DE PROFUNDIDAD.**

Es aquella que se realiza a una profundidad menor o igual a 2,00 m. medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

##### **EXCAVACIÓN ENTRE 2.00 m. Y 4.00 m DE PROFUNDIDAD.**

Es la que se ejecuta a una profundidad mayor de 2.00 m y menor o igual a 4.00 m medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

##### **EXCAVACIÓN A MÁS DE 4.00 m DE PROFUNDIDAD.**

Es la que se ejecuta a una profundidad mayor a 4.00 m. medidos desde la superficie original del terreno en el momento de la excavación.

#### **DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS.**

Antes de iniciar los trabajos de excavación, el contratista presentará a la interventoría y para su aprobación el plan de manejo vial y ambiental, donde incluya señalización, información y detalles completos de los sitios donde dispondrá los materiales excavados, los recorridos, con las características de los equipos de transporte volúmenes y planos requeridos; Además informará

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

con detalle como realizará los recorridos al sitio de disposición final en los botaderos dispuestos y autorizados por la interventoría y la empresa. Sin embargo la aprobación de éste plan, no exime al contratista de la responsabilidad de asumir todos los riesgos y costos que se causen.

Cuando el aprovechamiento del material excavado no es inmediato, el contratista procederá a transportarlo y almacenarlo para su utilización posterior fuera del área de trabajo y previa autorización de la interventoría en los sitios escogidos para tal fin. Este acarreo y vuelta a utilizar no se reconocerá pago por separado y debe incluirse en el precio de relleno respectivo.

Al sitio de disposición final serán retirados todos los materiales sobrantes en la medida del avance de obra sin exceder las 48 horas de demora.

#### **REMOCIÓN DE DERRUMBES.**

Cuando ocurran derrumbes de material en el área de la obra después de iniciada la construcción y causada por deficiencias, demoras negligencia o malos procedimientos utilizados por el contratista, queda bajo su responsabilidad y a su costo la remoción del derrumbe; debiendo remover prontamente el derrumbe, restableciendo las cunetas obras de drenaje y estructuras deterioradas. Si la causa no es imputable al contratista, éste debe retirar el derrumbe de acuerdo a las instrucciones del interventor hasta las líneas y pendientes determinadas por éste, conformando hasta lograr obtener un talud estable.

#### **MEDIDA.**

La medida para el pago de todas las excavaciones, será el volumen por metro cúbico (m3) de material aproximado al décimo de metro cúbico excavado, medido en su posición original (banco), de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría.

Para la medida de la excavación se asemejarán a figuras regulares y se aplicará el método del promedio de áreas de secciones consecutivas al material en el sitio, descontando el volumen de cualquier tipo de pavimento existente, y su pago se efectuará dependiendo del tipo material, de excavación, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La medida se hará después de realizada la excavación con presencia del contratista, para acordar la clasificación de los materiales y se registrará diariamente dejando claro la localización, fecha y porcentajes de clasificación de los materiales excavados. Si el contratista no participa de la medida y en la clasificación se entenderá que renuncia a sus derechos en cuanto a la clasificación de los materiales y quedarán como únicos válidos los estimados y registrados por el Interventor.

La remoción de derrumbes se medirá por el número de metros cúbicos (m3) del material en su posición original, determinado con base en las secciones transversales del proyecto tomadas antes y después de ocurrir el desprendimiento.

#### **PAGO.**

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios consistirá en todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones y debe incluir, además de la excavación misma, el coeficiente de expansión del suelo, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, transporte, y regada del material de corte dentro de la obra a una distancia no mayor de 100 m (acarreo libre), energía, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

El precio unitario de excavación propuesto por el contratista debe tener en cuenta que se realizarán diferentes tipos de excavación (zanjas, estructuras, misceláneas, vías, remoción de derrumbes y otras) y que se excavarán diferentes tipos de material con características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades.

Los precios propuestos para la excavación en roca, deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, la adquisición de permisos, el transporte, almacenamiento y utilización de explosivos, la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad. El retiro, cargue y botada de los materiales excavados o cortados se pagará en el ítem correspondiente.

Los precios propuestos para la excavación, deben incluir el costo del entibado que se requiera.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del Contratista, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem cargue, retiro y botada de material sobrante.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

#### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

No se reconocerá pago separado y al elaborar su precio unitario el contratista debe tener en cuenta la investigación de suelos correspondiente y la información existente y disponible por la Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Igualmente debe tener en cuenta los informes y mapas disponibles en las diferentes entidades estatales relacionadas con este tipo de proyectos así como el resultado de la inspección del terreno efectuada por el proponente

No habrá medida ni pago por separado por los costos correspondientes a:

- El costo del sistema de drenaje y en general del manejo de las aguas durante la ejecución del contrato, será por cuenta del contratista y se considera incluido en el precio de las excavaciones, la construcción y/o adecuación.
- No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras.
- Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por la interventoría.
- Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones mostrados en los planos o indicados por la interventoría y que en concepto de ésta deban rellenarse.
- Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al contratista.
- La remoción o tala de raíces que se encuentren en los sitios de excavación.

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- No habrá medida ni pago por separado por los trabajos relacionados con el uso de explosivos, pues su costo debe quedar incluido en los precios unitarios de excavaciones en roca y/o demoliciones según el caso.
- Tampoco se reconocerán pagos mayores, costos o ampliaciones de plazo por las dificultades que se presenten por la adquisición y permisos de explosivos, licencias, primas e impuestos requeridos, cancelados a otras entidades y/o a terceros.
- La reparación de daños a cualquier estructura existente, a personas o a redes provisionales por métodos de excavación inadecuados.
- No habrá pago por separado del entibado requerido, este deberá estar incluido dentro del ítem excavaciones.
- Todos los demás trabajos que deba ejecutar el contratista para cumplir con esta especificación y que no son objeto de pago separado.

#### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

El costo del saneamiento del fondo de las zanjas se incluye en el precio del metro (m) de la tubería de acueducto ya colocada, si así se indica en los planos, de lo contrario se conciliará con el interventor.

La medida y pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes, se pagará de acuerdo a la especificación correspondiente.

#### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Excavación en material común	
De 0 a 2 m de profundidad	m <sup>3</sup>
De 2 a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Mayor a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Excavación en material común sin entibado	
De 0 a 2 m de profundidad	m <sup>3</sup>
De 2 a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Mayor a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Excavación en material común con entibado	
De 0 a 2 m de profundidad	m <sup>3</sup>
De 2 a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Mayor a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Excavación en conglomerado	
De 0 a 2 m de profundidad	m <sup>3</sup>
De 2 a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Mayor a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Excavación en roca	
De 0 a 2 m de profundidad	m <sup>3</sup>
De 2 a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Mayor a 4 m de profundidad	m <sup>3</sup>
Excavación a maquina	
A máquina en tierra y conglomerado	m <sup>3</sup>
A máquina en roca	m <sup>3</sup>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-03-02 TERRAPLENES****ALCANCE:**

Esta especificación se refiere a la construcción de terraplenes con materiales extraídos de los cortes, explanaciones, zonas de préstamos o excavaciones, de acuerdo con los alineamientos, las dimensiones, las pendientes y los perfiles indicados en los planos y/o libretas de topografía.

**GENERALIDADES.**

Todos los materiales utilizados en la construcción de llenos, deberán ser respaldados por los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio a los cuales fueron sometidos. Dichos resultados indicarán claramente las características físicas y mecánicas de cada uno de los materiales, y deberán estar aprobados por la Interventoría con anterioridad a su utilización en el campo. En ningún caso, el material contendrá partículas con diámetros mayores a 0,10 m y el índice plástico y el límite líquido serán siempre inferiores a 15% y 50% respectivamente. Estarán exentos de impurezas, de desperdicios, de raíces y de materiales orgánicos o perecederos. Antes de iniciar la construcción de un terraplén, el terreno de apoyo deberá estar desmontado y limpio. También deberán estar terminados los trabajos de descapote, de drenaje del área o de consolidación previa, así como los tratamientos de otra índole previstos en los diseños para asegurar la estabilidad del terraplén.

Al ensanchar un terraplén existente deberá cortarse previamente el talud del mismo en forma escalonada, en un ancho de por lo menos 0,50 m. Si el terraplén va a colocarse sobre una vía existente, se deberá escarificar la superficie en una profundidad de por lo menos 0,10 m de tal forma que se pueda lograr una buena adherencia entre el terraplén y la superficie existente.

El material para construir el terraplén deberá colocarse en capas horizontales de espesor no mayor a 0,15 m. antes de su compactación, con pendientes suficientes para permitir en todo momento el drenaje de las aguas superficiales. Cada una de las capas del material para construir el terraplén se humedecerá o se oreará hasta lograr un contenido de humedad uniforme y adecuada para obtener las densidades que se especifiquen de acuerdo con las características del material y del proyecto. Los porcentajes de compactación por obtener en la obra dependerán de las características particulares de cada proyecto, del tipo de material y de su humedad natural y

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

por consiguiente podrán variar de uno a otro proyecto; en cada caso se deben establecer con claridad antes de iniciar la construcción, teniendo en cuenta los resultados de las evaluaciones realizadas a los materiales de los préstamos y las características del terraplén y de su fundación.

En caso de que la humedad natural de los materiales procedentes de los cortes o explanaciones de un determinado proyecto sea mayor que la adecuada para obtener la compactación especificada, se deberán poner en práctica los procedimientos adecuados para reducir la humedad.

En terrenos pantanosos los trabajos preparatorios consistirán en la construcción de zanjas de drenaje (si ello resulta práctico) o en la extensión de material granular sobre las superficies blandas hasta que los equipos de construcción puedan operar. Adicional o alternativamente comprenderán la colocación de geo textiles que puedan mejorar las condiciones de la superficie de apoyo para recibir las capas subsiguientes del terraplén.

### Plan general de control

El plan general de control para terraplenes será el siguiente:

**Tabla 3-2. Control para terraplenes**

ENSAYO	LOTE	FRECUENCIA (muestras por lote)
Densidad	40 m de vía o de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Próctor modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual (*)
Relación de soporte (CBR)	Del depósito o frente de explotación (**)	1

(\*) Se realizará una (1) determinación de materia orgánica en el laboratorio para cada uno de los materiales a los cuales se les haga gradación. Sin embargo, deberá realizarse una permanente inspección visual en el campo del material que se esté utilizando. El material podrá ser rechazado

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

si la Interventoría, mediante la inspección visual, determina que éste contiene alto porcentaje de impurezas.

(\*\*) Los ensayos de compactación Próctor modificado y CBR, con sus correspondientes gradaciones, límites de consistencia y contenido de materia orgánica, se realizarán para todos los materiales utilizados en la conformación de terraplenes. Si es del caso, deberán ejecutarse terraplenes de prueba en el campo, con el fin de determinar el número de pasadas del equipo a utilizar, de acuerdo con el tipo de obra. La Interventoría podrá exigir la ejecución del CBR de campo, cada 40 m de vía y de otros ensayos que considere necesarios.

Para efectos de pago, los terraplenes se clasificarán según la procedencia de los materiales que lo conformarán:

#### **TERRAPLENES CON MATERIAL SELECTO DE LA EXCAVACIÓN O EXPLANACIÓN**

Se considera como "Terraplén con material selecto de la excavación o explanación" aquel que ha sido conformado con material extraído del área o zona de los trabajos. El Contratista está en la obligación de seleccionar, cargar, transportar, almacenar, proteger, colocar y compactar los materiales aptos para esta labor, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de la Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. y el Contratista deberá emplearlos para las actividades previstas en la obra.

#### **TERRAPLENES CON MATERIAL DE PRÉSTAMO**

Se entiende por "Terraplenes con material de préstamo" aquellos que se conforman con materiales diferentes a los obtenidos de las excavaciones o explanaciones de la obra. El material de préstamo puede ser limo, arenilla u otro que permita al compactarlo obtener la densidad especificada.

Si se van a utilizar materiales obtenidos por fuera del área de la obra (o de préstamo), el Contratista presentará los resultados de los ensayos necesarios (compactación, Próctor modificado, límites de consistencia, gradación, contenido de materia orgánica, CBR, y otros que se consideren necesarios) con base en los cuales la Interventoría podrá autorizar su utilización.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material compactado. Los volúmenes se determinarán por el método del promedio de área de secciones consecutivas. Todos los terraplenes se medirán con base en las áreas de lleno de las secciones transversales del proyecto, verificadas por la Interventoría antes y después de la ejecución de los trabajos.

Dichas áreas están limitadas por las siguientes líneas de pago:

Líneas del terreno original (terreno natural o descapotado, afirmado existente, cunetas y taludes existentes).

Las líneas del proyecto (subrasante o límite inferior de la sub-base, cunetas y taludes proyectados).

## **PAGO.**

Su pago se efectuará dependiendo de la procedencia del material, a los precios contemplados en el contrato.

En el caso de terraplenes con material selecto de la excavación o explanación el precio unitario comprenderá todas las operaciones, ensayos de laboratorio y campo, entrega de resultados de los ensayos a la Interventoría, equipo, herramienta y mano de obra necesaria para la selección, almacenamiento y acarreo dentro de la zona de los trabajos; además, la colocación, conformación y compactación de los materiales seleccionados para el terraplén, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

Para los terraplenes con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos de laboratorio y de campo, entrega de resultados de los ensayos a la Interventoría, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá medida ni pago para los terraplenes efectuados por fuera de las líneas de diseño.

Los llenos con materiales sobrantes de las excavaciones o con materiales procedentes de derrumbes que se coloquen sobre taludes de terraplenes terminados no se medirán ni pagarán.

Tampoco los llenos que ejecute el Contratista en trabajos auxiliares que no formen parte de las obras del proyecto, ni aquellos que se hayan derrumbado por colocación, conformación o compactación deficiente.

### ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Cuando se utilice material pétreo, granular o geo textil para mejorar las condiciones de apoyo de los terraplenes en terrenos pantanosos, el pago se efectuará en el ítem correspondiente.

Todo terraplén no mostrado en los planos pero que haya sido autorizado por la Interventoría como parte de las obras, se medirá y pagará con base en secciones transversales tomadas antes y después de ejecutado el trabajo respectivo.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Terraplén con material seleccionado de la excavación	m <sup>3</sup>
Terraplén con material de préstamo	m <sup>3</sup>

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-03-03 ENTIBADOS Y APUNTALAMIENTO****ALCANCE**

Esta especificación establece los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos, condiciones y actividades necesarias para la construcción de los sistemas de soporte temporal de taludes con entibado, tablestacas y cortinas de pilotes para las excavaciones a cielo abierto de las obras ejecutadas.

**GENERALIDADES**

El Contratista, durante la ejecución de todas las actividades deberá seguir las indicaciones de estas especificaciones técnicas generales de la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. y además cumplirá todas las normas de seguridad sobre rotura de zanjas y será el único responsable por daños y perjuicios a estructuras adyacentes, personas y demás vecindades de la obra.

El contratista entibará las zanjas y taludes en todos los tramos que sea necesario por su misma naturaleza, Si el Contratista no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario, procederá a realizar esta operación justificándola posteriormente ante la misma Interventoría; pero debe tener claro que es la única persona que debe prevenir el deslizamiento del material de los taludes de la excavación, evitando daños a la obra, a las redes o a estructuras adyacentes.

El entibado debe proporcionar condiciones seguras de trabajo y facilitar el avance del mismo. Deben entibarse todas las excavaciones con profundidades mayores a 2,0 m, aquellas que por las características del terreno lo requieran y las indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Los entibados no se podrán apuntalar contra estructuras que no hayan alcanzado la suficiente resistencia. Si la Interventoría considera que en cualquier zona el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se aumente.

El contratista debe suministrar todos los elementos para los entibados como vigas de madera y/o metálicas largueros, puntales codales, tableros y láminas así como para la instalación de tablestacas, accesorios y empalmes con las dimensiones y características físicas señaladas en los planos del proyecto.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las labores de protección deberán realizarse con las herramientas, equipos para el transporte, izado, instalación y retiro de los entibados con los elementos de seguridad apropiados de acuerdo con la legislación y normas de seguridad vigentes; además de garantizar la calidad de éstos.

En los casos en que se requiera colocar entibado se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 50% de su profundidad o mayor de acuerdo a la interventoría.

En general, el entibado será extraído a medida que se compacte el lleno, para evitar así el derrumbe de los taludes. Los vacíos dejados por la extracción del entibado, serán llenados cuidadosamente por apisonado o en la forma que indique la Interventoría. El Contratista tendrá la responsabilidad por todos los daños que puedan ocurrir por el retiro del entibado antes de la autorización de la Interventoría. Cuando lo estime necesario, ésta podrá ordenar por escrito que todo o parte del entibado colocado sea dejado en el sitio y en este caso, será cortado a la altura que se ordene, pero por lo general tales cortes serán realizados 0,40 m por debajo de la superficie original del terreno. En éstas condiciones el entibado lo podemos clasificar en:

- Entibado temporal: Cuando se retira para ejecutar el lleno.
- Entibado permanente: Se deja en el sitio aún después de los llenos.

Dependiendo de las condiciones excavadas el entibado se colocará en forma continua (toda la pared cubierta) o discontinua (las paredes cubiertas parcialmente) según lo requieran las condiciones del terreno o de las vecindades. En este último caso se computarán, para efectos de pago, solamente las áreas netas cubiertas por el entibado. En ningún caso se considerará como entibado la colocación de marcos espaciados, comúnmente llamado puertas.

Los elementos de un entibado en madera deben tener las dimensiones mínimas siguientes: 25 mm (1") de espesor para los tablones, los puntales o tacos estarán distanciados máximo 1,0 m. y tendrán una sección cuadrada de 100 mm x 100 mm (4" x 4") o sección de 100 mm (4") de diámetro. Se utilizarán tablones, maderas o puntales de madera de pino o similar, con una densidad mayor o igual a 0,4 gr/cm<sup>3</sup>, con una resistencia de trabajo a la flexión mayor o igual a 6 MPa (0,6 Kg/cm<sup>2</sup>) y un contenido de humedad menor o igual al 20%. Ningún elemento podrá presentar hendiduras, nudos o curvaturas que afecten la calidad del entibado.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La aprobación de los entibados, tablestacados y cortinas de pilotes por parte de la interventoría no exime al contratista de la responsabilidad de tener una excavación segura y de tomar todas las precauciones para evitar deslizamientos de tierra y asentamientos de construcciones vecinas, así mismo las consecuencias que genere la remoción del entibado y no le dará derecho a ningún tipo de reclamación, pago adicional o prorrogar el plazo.

### **MEDIDA**

La medida para el pago por efectos del suministro, instalación y retiro del entibado será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aproximado al décimo de metro cuadrado y será el área debidamente cubierta y efectivamente soportada por el entibado, entendiéndose por área efectivamente cubierta el área de excavación en contacto con el entibado.

La unidad de medida para el tablestacado será el metro cuadrado de área efectivamente cubierta por el tablestacado (m<sup>2</sup>) aproximado al décimo de metro cuadrado, de tablestaca suministrada, debidamente colocada en obra de acuerdo a los diseños y a las instrucciones de la interventoría.

La medida para el pago por el suministro, instalación y retiro de las cortinas será el área debidamente soportada y efectivamente cubierta por la cortina en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aproximada al décimo de metro cuadrado, colocado por el contratista y aprobado por el interventor.

### **PAGO**

Después de la visita de obra el contratista deberá incluir el costo de los entibados y apuntalamientos requeridos dentro del ítem de excavación, pues estos no se pagarán por separado salvo en los casos en los que la interventoría lo determine.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

- El área de entibado o tablestacas que sobresalgan de la superficie del terreno.
- El relleno de los huecos dejados por el retiro de los puntales así como todos los elementos instalados en el fondo de la zanja que queden incorporados a la obra.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Retiro, reubicación y reemplazo de entibados o tablestacas o parte de éstas que no se instalan en forma adecuada.
- Los elementos y accesorios necesarios que se instalan para evitar el desplazamiento de los entibados o tablestacas.
- El acodamiento total o parcial de las superficie excavadas que no estén acompañadas de un sistema de entibados.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS  
ESPECIFICACIONES**

(No aplica)

**ÍTEM DE PAGO**

En el caso en que la interventoría apruebe el pago por separado de este ítem, todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Entibado temporal	m <sup>2</sup>
Entibado permanente	m <sup>2</sup>
Entibado de madera	m <sup>2</sup>
Entibado de madera con soporte metálico	m <sup>2</sup>
Entibado en lámina metálica	m <sup>2</sup>
Tablestaca metálica	m <sup>2</sup>
Cortina de pilotes	m <sup>2</sup>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-03-04 TRINCHOS****ALCANCE**

Esta especificación comprende todas las actividades necesarias para construir barreras (trinchos) transversales hincados verticalmente y unidos entre sí transversalmente por cintas

**GENERALIDADES**

Los trinchos generalmente son construidos en una ladera, con el objeto principal de controlar la erosión superficial, soportar los llenos de una zanja en sitios de fuerte pendiente y procurar la recuperación de la cobertura vegetal.

Dependiendo de las condiciones, objetivos y características del suelo, la pendiente de la ladera y la finalidad que se busque, los trinchos pueden construirse con diferentes materiales, formas y tamaños, diseños adaptables a situaciones diferentes.

En todos los casos se recomienda que la construcción de los trinchos se inicie de abajo hacia arriba, en forma continua y acomodándose a la forma y pendiente natural del terreno.

Los trinchos serán instalados a medida que se efectúe y se compacte el lleno, en los sitios que indique la Interventoría. Estos se dejarán en el sitio de manera permanente.

La interventoría determinará la posición y espaciamiento de los trinchos y aprobará previamente a la iniciación de los trabajos, el sistema de construcción que adopte el contratista.

Pueden construirse entre otros:

Trinchos en madera: El espesor mínimo de los tablones o cintas de madera será de 25 mm (1").

Los trinchos en esterilla: Conocidos también como terracetas o "graderíos", consisten básicamente en una barrera transversal formada por esterilla de guadua, soportada al talud por macanas y clavadas en el terreno, amarradas a la esterilla con alambre y separadas entre si de 0.70 m a 1.00 m, según las condiciones del terreno.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Trinchos en guadua: Son los más usados por su buena capacidad para corregir erosiones en laderas y recuperación ambiental. Se construyen con pantalla doble o sencilla. Se construyen con guaduas sanas de un diámetro mínimo de 0.15 m, hincadas cada 1.00 m y amarradas a las horizontales con alambre galvanizado N°12.

En su proceso constructivo se descarga el área a tratar de tierra suelta o rellenos no conformados, se procede a conformar el talud con los elementos en forma vertical hincados 1.00 m y hasta una altura máxima de 0.30 m para los trinchos de esterilla y 0.80 m para los trinchos de guadua rellenando la parte posterior de la barrera (si es necesario).

Los traslajos de esterillas y guaduas horizontales deben hacerse siempre al pie de un elemento vertical o macana.

La berma conformada por el trincho debe cubrirse con vegetación apropiada a las condiciones ecológicas de la región, sembrando además estacas vivas de sauce, caucho, quiebrabarrigo, etc. a distancias de 2.00 a 2.50 m.

### **MEDIDA**

La unidad de medida para los trinchos en madera, esterilla, y guadua será el metro lineal (m) con aproximación al décimo de metro.

### **PAGO**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario consignado en el formulario de precios para este ítem, e incluirá el suministro, transporte, colocación de tablones, cintas de madera, macanas, esterillas, guaduas, alambre, herramientas, mano de obra necesarios para la construcción del trincho, trabajos de excavación y relleno para su conformación.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

Los trinchos construidos con alturas y especificaciones diferentes a los autorizados.  
Retiro reubicación y reemplazo de trinchos que no se instalan en forma adecuada.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El alambre y demás materiales gastados varias veces por acciones correctivas durante el armado de los trinchos.

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Si se ordena además la siembra de estacas vivas y arbustos para cubrir la berma, se cancelarán por el ítem correspondiente.

Si antes de iniciar la construcción de los trinchos, el interventor considera necesario hacer una conformación del talud, la cual no es parte integral del trabajo específico del ítem, esta se pagará y medirá en la forma establecida para el ítem excavación para conformación de taludes.

Si la interventora decide cubrir la berma por el sistema de empedrado, se medirá y pagará de acuerdo a lo establecido para el ítem referido.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para el siguiente ítem:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Trinchos en madera	m
Trinchos en esterilla h=0.30 m.	m
Trinchos en guadua h=0.80 m.	m

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-03-05 LLENOS COMPACTADOS****ALCANCE:**

En esta especificación se establecen los aspectos relacionados con la ejecución de todos los trabajos y condiciones de recibo, medidas de las actividades necesarias para garantizar los rellenos requeridos en una obra.

El constructor incluye dentro del alcance de los rellenos y la compactación las siguientes actividades:

- a) El control del agua durante la construcción.
- b) La explotación y obtención de materiales en bancos de préstamo y cantera.
- c) La colocación, riego y compactación, semi-compactación o conformación del material.
- d) El transporte de materiales y equipos.
- e) La disposición y transporte de material de desperdicio.

**GENERALIDADES**

Este literal establece las exigencias mínimas para la construcción de rellenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios, drenajes o excavaciones realizadas alrededor de estructuras. El trabajo consiste en la ejecución de las actividades necesarias para construir rellenos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo especificado en la norma o lo ordenado por el interventor, según el caso.

Podrán utilizarse para el lleno los materiales que a juicio de la Interventoría y previos análisis de laboratorio, presenten propiedades físicas y mecánicas apropiadas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento. Como mínimo para todo tipo de lleno, la Interventoría ordenará, para el material a utilizar la realización de ensayos de: compactación (Próctor Modificado), límites de consistencia, gradación por mallas, lavado sobre malla No. 200 y contenido de material orgánico. Adicionalmente se deberán efectuar ensayos de densidad en el campo para verificar las condiciones del lleno una vez sea compactado. De acuerdo con el tipo de obra la Interventoría podrá solicitar ensayos de CBR y otros que se consideren necesarios para la aceptación final del lleno. Si es del caso, deberán realizarse llenos de prueba en

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

el campo para determinar el número de pasadas del equipo de compactación necesarias para obtener la densidad especificada.

El Contratista deberá en todo momento tomar las medidas necesarias para el control de humedad de compactación en la obra. Pueden utilizarse cunetas interceptoras en las zonas de préstamo, telas impermeables, muretes o por cualquier otro método aprobado por la Interventoría para su protección. Una vez aceptado el material por parte de la Interventoría, y que hayan sido revisadas y aprobadas las tuberías instaladas y las demás estructuras a cubrir, el Contratista procederá a la colocación del lleno evitando la contaminación con materiales extraños e inadecuados.

La colocación se hará por métodos mecánicos o manuales, en capas de 0,20 m de espesor máximo, de acuerdo con el tipo de trabajo, pero preservando siempre la estabilidad y la integridad de las instalaciones existentes y de las que se están ejecutando. Se tendrá especial cuidado en la compactación de manera que no se produzcan presiones laterales, vibraciones o impactos que causen roturas o desplazamientos de los elementos que se instalan o de otras estructuras existentes. El espesor de cada capa y el número de pasadas del equipo de compactación estarán definidos por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada.

Cuando el relleno se coloque sobre un piso existente, éste debe escarificarse para obtener una buena adherencia entre el piso y el relleno.

La Interventoría podrá exigir que el equipo reúna características determinadas de acuerdo con:

- Dimensiones de la excavación.
- Espesor total del lleno.
- Volumen total del lleno.
- Características del suelo de lleno.
- Resultados de los ensayos de compactación y de CBR.

En el proceso de compactación deberá obtenerse una densidad igual o mayor que el 90% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado. La humedad del material será controlada de manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada. Si llegan a ocurrir asentamientos del material de lleno o desplazamientos de las tuberías o estructuras, esto se considerará como evidencia de un trabajo mal ejecutado o del uso

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

de materiales inadecuados, o ambas cosas, lo cual hará responsable al Contratista de su reparación sin costo alguno.

Antes de pasar el equipo sobre las tuberías o estructuras, la profundidad del lleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, para que permita el paso de tales equipos sin que se presenten esfuerzos o vibraciones perjudiciales. Se rechazan como materiales de lleno la materia orgánica, arcillas expansivas, material granular mayor de 75 mm (3”), escombros, basuras y los suelos con límite líquido mayor del 50% y humedad natural que por su exceso no permita obtener la compactación especificada.

### CLASIFICACIÓN DE LOS LLENOS

Según el tipo de lleno compactado

### LLENOS COMPACTADOS EN ZANJAS Y APIQUES

Comprende la ejecución de llenos con materiales compactados por métodos manuales o mecánicos, en zanjas y apiques para construcción o mantenimiento de redes de servicios y sus domiciliarias, drenajes o excavaciones cuyas condiciones se asimilen a las anteriores. Para la primera parte del lleno y hasta los 0,30 m por encima de la parte superior de las tuberías (o la altura indicada en los planos) deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0,10 m, subiendo el lleno simultáneamente a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales, luego de ésta altura se compactará mecánicamente.

La frecuencia de los ensayos para el material a utilizar será:

**Tabla 3-3. Frecuencia de ensayos para clasificación de llenos en zanjas y apiques**

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	40 m. de la zanja	1
Granulometría	Semanal	1

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Límites de consistencia	Semanal	1
Próctor modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual

### LLENOS COMPACTADOS ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS

Comprende la ejecución de llenos compactados por métodos manuales o mecánicos alrededor de obras civiles de acueducto y alcantarillado. No se permitirá la ejecución de llenos estructurales, o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre las superficies de concreto, hasta que transcurra el tiempo necesario para que las estructuras alcancen la resistencia necesaria para garantizar la estabilidad de la obra. El Contratista será responsable por los daños que se ocasionen por la ejecución de los llenos sin la previa autorización de la Interventoría. Esta podrá exigir un estudio de los esfuerzos y las cargas sobre la estructura antes de iniciar los llenos correspondientes.

La frecuencia de ensayos alrededor de estructuras será:

**Tabla 3-4. Frecuencia de ensayos para clasificación de llenos para estructuras**

ENSAYOS	LOTE	FRECUENCIA (muestra por lote)
Densidad	Cada lleno	Mínimo 3
Granulometría	Semanal	1
Límites de consistencia	Semanal	1
Próctor modificado	Semanal	1
Impurezas	Jornada	Inspección visual

### Según la procedencia del material de lleno

Todos los materiales granulares procedentes de formaciones rocosas de los lechos de los ríos deben cumplir además con las siguientes especificaciones de dureza y sanidad: el material sometido a cinco ciclos del ensayo de solidez por sulfato de sodio, realizado de acuerdo con la norma NTC 126, no debe perder más del 12% de su peso y el desgaste del material no debe ser superior al 50% cuando se somete al ensayo de la máquina de los Ángeles ejecutado de acuerdo con las normas NTC 93 y 98.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **MATERIAL COMÚN**

Se denomina material común, al proveniente de excavaciones o bancos de préstamo que para su utilización debe estar libre de escorias, desperdicios, materiales vegetales, suelos caracterizadamente orgánicos y fragmentos de roca de diámetro mayor de 10 cm para rellenos y terraplenes semicompactados y 20 cm para los conformados.

### **MATERIAL SELECCIONADO**

Se denomina material seleccionado al material eminentemente granular constituido por una mezcla densa de grava y arena, con un contenido de material que pase el tamiz No. 200, no menor de 5% ni mayor de 15%. El material seleccionado debe estar libre de materia orgánica, y en general, de cualquier material que pueda afectar sus propiedades físicas y mecánicas deseadas.

### **MATERIALES PARA CIMENTACIÓN, Y RELLENOS EN ZANJAS DE TUBERÍAS Y REVESTIMIENTO DE CANALES**

Los materiales comúnmente usados para cimentar y hacer rellenos en zanjaz de tuberías de acueducto y alcantarillado con el objeto de aumentar el factor de carga de las tuberías y para evitar asentamientos y desplazamientos de las mismas, son de las siguientes clases: material granular, recebo compactado, material proveniente de la excavación, sub-base granular, base granular, piedra partida, arena, relleno fluido, suelos estabilizados, grava y concretos. Estos materiales deben cumplir las condiciones que se dan a continuación para cada tipo.

### **MATERIAL GRANULAR.**

Se denomina así al material libre de elementos objetables a juicio del interventor y que se ajuste a los siguientes límites de gradación, determinados de acuerdo con la norma NTC 77.

**Tabla 3-5. MATERIAL GRANULAR**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	TAMIZ	% QUE PASA
Mayor de 762 mm	¼	95-100
Menor e igual a 762 mm	½	95-100
Todos	No.4	20

### **MATERIAL RECEBO COMPACTADO**

El material de afirmado debe compactarse con equipo vibro-compactador mecánico o neumático de placa, de dimensión máxima de 35 cm., o con pisones manuales. Se debe buscar obtener una densidad relativa mínima del 70%. Las tuberías deben ser atracadas en la mitad de su diámetro y luego colocar la capa de recebo hasta una altura de 10 cm. sobre la clave de la tubería. Luego se procede con la colocación del material de relleno en capas de 20 cm.

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería, para evitar que caigan objetos extraños o material de los taludes en la zanja.

Mediante apisonamiento manual debe proporcionarse un relleno inicial de 15 a 30 cm sobre la tubería. Por encima de esta capa la compactación es preferiblemente ejecutada con equipos, y se debe buscar una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida del ensayo Próctor Modificado. Las capas deben conformarse en espesores compactados de 20 cm.

### **MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN**

Los materiales para los rellenos no deben contener arcillas expansivas, materia orgánica, basuras, raíces, troncos u otros materiales objetables provenientes de excavaciones, requiriendo el visto bueno del interventor para ser aprobados.

### **PIEDRA PARTIDA**

Se clasifica así el material procedente de formaciones rocosas sometido a trituración hasta obtener granos aproximadamente cúbicos de dimensiones entre 5 cm y 15 cm de lado. Este material debe cumplir con los mismos requisitos de dureza y sanidad indicada para los materiales granulares.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### RECEBO ARENOSO

Se clasifica así el material libre de elementos objetables a juicio del interventor y es formado por una mezcla de materiales granulares, arcillas y limos, y cuya granulometría se ajuste a los siguientes valores, determinados de acuerdo con la norma NTC 77.

**Tabla 3-6. RECEBO ARENOSO**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	TAMIZ	% QUE PASA
Todos	No. 4	100
Todos	No. 40	50
Todos	No. 200	5

### RELLENO EN CONCRETO

El atraque de las tuberías está conformado por una mezcla de cemento, arena y agregado grueso; reforzado o no, que conserve las dimensiones y la resistencia a los 28 días especificada por el diseñador.

### MEDIDA

La medida de los llenos compactados se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), aproximado al décimo de metro cúbico colocado, con base en el volumen medido del material ya colocado y compactado hasta las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos o indicadas por la Interventoría.

### PAGO

Su pago consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la correcta colocación de los rellenos y debe incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte y mano de obra necesaria para completar ésta parte de la obra y se reconocerá dependiendo del tipo de lleno y de la procedencia del material, de acuerdo con lo establecido en éstas especificaciones técnicas generales y a los precios contemplados en el contrato.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Para los llenos con material de préstamo el precio unitario incluirá el suministro, transporte, almacenamiento, colocación, conformación y compactación del material, ensayos, equipo, herramienta y mano de obra. También incluirá los costos por excavación y vías de acceso en el área de préstamo, las regalías, servidumbres, impuestos, derechos y la reparación de los daños y perjuicios ocasionados a terceros, y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

#### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

No habrá medida ni pago por separado de los siguientes costos que serán gestionados y pagados por el Contratista quién deberá tenerlos en cuenta al momento de preparar los análisis unitarios de los precios correspondientes.

- Explotación, procesamiento, selección, transporte al sitio de la obra, ensayos de laboratorio y toma de muestras del material que será utilizado como relleno.
- No se pagarán los llenos originados en sobre-excavaciones o en reparaciones de las zonas afectadas por los trabajos inadecuados del Contratista.
- En llenos que se hayan derrumbado por una deficiente colocación, conformación o compactación.
- Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad.
- Reparaciones por daños causados por empleo de los métodos de colocación y compactación inadecuados.

#### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Cuando la interventoría solicite ensayos de laboratorio adicionales, éstos se medirán y pagarán de acuerdo con los valores presentados en las facturas de cobro aprobadas por la interventoría, afectadas por un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del contratista.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El entibado y tablestacado de un tramo de zanja donde se realicen actividades de rellenos y su posterior instalación en un nuevo tramo, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado para el pago del ítem para Entibados.

Los rellenos en concreto para cimentación de tuberías, se medirán y pagaran por el ítem correspondiente a concretos.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Relleno mezcla de gravilla y arena lavada	m <sup>3</sup>
Relleno con recebo compactado	m <sup>3</sup>
Relleno con material proveniente de la excavación	m <sup>3</sup>
Relleno con sub-base granular	m <sup>3</sup>
Relleno con base granular	m <sup>3</sup>
Relleno con piedra partida	m <sup>3</sup>
Relleno con arena	m <sup>3</sup>
Relleno fluido	m <sup>3</sup>

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-03-06 CARGUE, RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS Y MATERIAL  
SOBRANTE**

**ALCANCE**

El trabajo comprende la ejecución de las actividades necesarias para retirar del sitio de la obra los sobrantes del desmonte, limpieza, descapote, demoliciones y excavaciones realizadas en la obra y disponer de los materiales de desperdicio.

**GENERALIDADES**

Los materiales sobrantes de demoliciones y excavaciones se deben llevar al botadero autorizado por la empresa y aprobado por la autoridad ambiental competente; el Contratista lo hará asumiendo la responsabilidad por la disposición final del material en los botaderos durante la ejecución de las obras. La cantidad de material a retirar será determinada por la Interventoría.

Los materiales provenientes de las actividades de excavación, desmonte, limpieza, descapote, rotura de pavimentos y demoliciones, se deben disponer en los sitios adecuados sin ocasionar perjuicio a la obra, a entidades particulares o a terceras personas. Debido a que una porción de estos materiales son reutilizables, se deben diferenciar entre los materiales sobrantes y los de desperdicio.

Los materiales productos de excavaciones y descapotes que no sean utilizables en la obra, se consideran de desecho y el constructor los debe llevar a los sitios indicados y aprobados como sitio para la disposición final aceptados por el interventor y disponibles mediante permisos obtenidos o negociaciones efectuadas por el constructor, razón por la cual no se puede disponer de los materiales lateralmente a vías en construcción o construidas, zonas verdes, como tampoco se puede disponer los materiales apilándolos o acordonándolos. Para efectuar esta labor el constructor carga, transporta a la distancia de acarreo libre y descarga los materiales en el sitio de disposición, labores incluidas en el concepto de acarreo libre contemplado en el ítem de excavación, descapote o desmonte; se extiende el material en el banco de desperdicio conformándolo con el equipo apropiado y en la forma que indique la supervisión técnica.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

En los casos en que la Interventoría considere adecuado utilizar este material en otra zona de trabajo, ésta se considerará como botadero para la disposición final del material.

### **MEDIDA**

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes, será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) aproximado al décimo de metro cúbico, de material transportado y medido en su posición original de acuerdo con los planos de la obra, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de escombreras autorizadas. No se hará distinción por la magnitud de la distancia de acarreo requerida para llegar a la escombrera escogida.

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales producto de la remoción de derrumbes por causas no imputables al contratista, será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) aproximado al décimo de metro cúbico, de material transportado y medido en su posición original de acuerdo con los planos del proyecto, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de disposición autorizadas.

### **PAGO**

El pago de éste ítem se hará de acuerdo con el precio unitario pertinente indicado en la lista de cantidades y precios unitarios del contrato. En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

No habrá pago por separado para realizar las siguientes actividades.

- El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.
- Utilización de escombreras para la disposición de los materiales sobrantes.
- Los costos por derechos de escombrera y el acondicionamiento que estos sitios requieran.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Cuando se vaya a reutilizar material proveniente de la excavación, 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 deben incluir en el precio del 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.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Retiro y disposición de material sobrante	m <sup>3</sup>
Retiro y disposición de material por remoción de derrumbes	m <sup>3</sup>
Retiro y disposición de material sobrante y/o escombros.	m <sup>3</sup>

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-03-07 DISPOSICIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN**

### **ALCANCE**

Se refiere a todas las actividades necesarias para transportar y disponer los materiales resultantes de excavaciones cuando por sus características son adecuados y se debe utilizar en la construcción de terraplenes y rellenos en otros sitios, y que pueden ser almacenados dentro de las áreas de trabajo adyacentes a las obras para su reutilización.

### **GENERALIDADES**

Si el material proveniente de las excavaciones puede ser empleado como material de lleno pero no puede ser utilizado en el mismo día, el Contratista deberá trasladarlo a sus centros de acopio de materiales y almacenarlos temporalmente conformando montones protegidos para evitar que sean arrastrados por las aguas o saturados por la lluvia. Se debe evitar que esta disposición obstruya drenajes y sumideros además de conservar sus condiciones mientras puede ser reutilizado. Para efectuar esta labor se requiere el cargue del material, el transporte del mismo hasta la distancia de acarreo libre, y el descargue en el sitio de relleno, terraplén, Empradización o banco de almacenamiento.

Este material es de propiedad de las Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. y el Contratista no podrá disponer de él sin autorización escrita de la Interventoría. En caso de hacerlo, lo restituirá con materiales de similares o mejores características aprobados por la Interventoría. La cantidad de material para almacenar temporalmente será determinada por la Interventoría.

### **MEDIDA**

La medida de pago para el proceso de cargue, transporte, descargue, apilamiento y protección de los materiales sobrantes utilizables, será el metro cúbico (m3) aproximado al décimo de metro cúbico, de material transportado y medido en su posición original debidamente cargado, transportado y almacenado en las zonas de la obra autorizadas para éste fin.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## PAGO

En el precio unitario quedarán incluidos el cargue, transporte y descargue en los centros de acopio del contratista, medidas de protección del material para su posterior reutilización, costo de almacenamiento, nuevo cargue, transporte a un sitio localizado a una distancia no mayor a 500 m del sitio donde se excavó el material, descargue en el sitio de utilización final, los desperdicios, los equipos, mano de obra, herramientas y todos los demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta la actividad.

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

No habrá pago por separado para realizar las siguientes actividades.

- Las obras y medidas de protección necesarias para mantener los materiales reutilizables estables en el sitio de acopio.
- El acarreo libre.
- El pago a terceros y costos por los permisos necesarios para la utilización de sitios de acopio autorizados por la interventoría.
- Todas las demás actividades que deba ejecutar el contratista para cumplir lo indicado en ésta especificación.

## ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

La colocación y compactación del material proveniente del sitio de acopio que se reutilice, se pagará en el ítem correspondiente a llenos compactados con material selecto de la excavación.

## ÍTEM DE PAGO

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Retiro y disposición temporal de material sobrante de la excavación	m <sup>3</sup>

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

#### 4. CAPITULO 4

##### ETG-04-00 CONCRETOS Y MORTEROS

###### ALCANCE.

Este capítulo de las especificaciones técnicas generales establece las normas relacionadas con la ejecución de todos los trabajos referidos a materiales, métodos de preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, resistencia, acabado y reparación de todos los concretos y morteros que se van a usar en la construcción de las estructuras permanentes requeridas para la obra, por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y alcantarillado S.A. E.S.P. de acuerdo a la normatividad vigente, estableciendo las condiciones de medida y pago.

###### GENERALIDADES.

Se refiere a todas las actividades relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras. Incluye además especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, medida y pago de los concretos, elementos estructurales, losas aligeradas, adhesivos y tratamientos de juntas.

El contratista con la supervisión de la interventoría debe realizar la toma y el transporte de muestras para realizar los ensayos correspondientes y suministrar toda la logística necesaria.

Cualquier reparación por daño imputable al contratista, que éste ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de la Interventoría, debe ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción de la misma y a costa del contratista. Toda la mano de obra, equipos, y materiales incluidos los aditivos necesarios en la reparación del concreto, deben ser suministrados por cuenta del contratista.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-04-00	CONCRETOS Y MORTEROS
ETG-04-01	Concretos
ETG-04-02	Juntas

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Para la ejecución de estas actividades se seguirán las recomendaciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) y las normas técnicas vigentes a la fecha de la licitación.

Todos los materiales, formaletas y equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Interventor y se deben someter a la aprobación de este, los 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.

La seguridad, el manejo de materiales, la disposición del material y la señalización, deben acogerse a los capítulos de plan de impacto vial, señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo Impacto Comunitario y Seguridad Industrial.

#### **ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

ETG-02-00	Actividades preliminares
ETG-02-01	Instalaciones provisionales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-03-03	Entibados y apuntalamiento
ETG-03-04	Trinchos
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-05-01	Rotura y reposición de pavimento
ETG-05-02	Sub-base granular
ETG-05-03	Base granular
ETG-05-05	Pavimentos rígidos
ETG-05-07	Pavimentos articulados
ETG-06-02	Barras de acero
ETG-06-03	Malla electro soldada
ETG-07-00	Obras varias
ETG-08-00	Redes y acometidas de acueducto
ETG-09-00	Redes y acometidas de alcantarillado
ETG-12-00	Plan de manejo ambiental

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 87/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ETG-13-00 Plan de impacto vial, valla y señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo

ETG-14-00 Impacto comunitario

**MEDIDA Y PAGO:**

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita en cada especificación correspondiente que veremos a continuación.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-04-01 CONCRETOS****ALCANCE.**

Esta especificación comprende todas las normas y disposiciones correctas para garantizar un buen diseño, fabricación y colocación de los tipos de concreto requeridos para todas las partes de cada una de las estructuras necesarias en cualquier proyecto, que deberá ser de la calidad especificada, adecuado para ser vaciado sin segregación excesiva y, una vez endurecido, capaz de desarrollar todas las características requeridas por estas especificaciones y cualquier otro documento del contrato; en general, todas las operaciones requeridas para construir las diferentes obras de concreto convencional; y estableciendo las normas para su medida y pago.

**GENERALIDADES.**

Los obras en concreto se ejecutarán de acuerdo con estas especificaciones, los planos, las especificaciones particulares del concreto contenidas en el Código Colombiano de Estructuras de Hormigón Reforzado (Norma ICONTEC 2000), el Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes (NSR-10), y las partes aplicables de las normas del American Concrete Institute (ACI) y del American Society for Testing and Materials (ASTM) en su edición más reciente. En caso de discrepancia primarán las presentes Especificaciones, las Especificaciones Particulares y los planos del contrato sobre las normas citadas.

En términos generales, el concreto deberá estar constituido por una mezcla de cemento tipo Pórtland, agua y agregados gruesos y finos. El diseño de las mezclas de concreto se basará en una relación agua-cemento, necesaria para obtener por una parte una mezcla plástica y trabajable según las condiciones específicas de colocación y por otra parte, una mezcla que produzca un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que estén de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras. El contenido de agua deberá ser el mínimo necesario para colocar apropiadamente el concreto.

El concreto podrá ser premezclado, suministrado por una planta de concreto o preparado en obra; en todos los casos, el concreto deberá cumplir con todos los aspectos indicados en esta especificación. La mezcla no podrá prepararse ni vaciarse temporalmente sobre el pavimento de las vías, salvo autorización del interventor. No se permitirá el uso de mezclas que tengan más de

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

treinta (30) minutos de haber sido preparadas. Si las mezclas de concreto se preparan a mano, deberán hacerse sobre superficies limpias, como plataformas de madera o hierro y en ningún caso sobre tierra. Siempre que sea posible deberá hacerse la mezcla a máquina o utilizar concreto certificado; cuando se haga a mano, cada mezclada no deberá exceder un volumen de medio metro cúbico (1/2 m<sup>3</sup>).

## **MATERIALES**

No se permitirá la ejecución de vaciados de concreto sin disponer en el sitio de las obras de los materiales suficientes en cantidad y calidad, o sin que haya un programa de suministros adecuado para atender al normal desarrollo del plan general.

## **CEMENTO PORTLAND**

El cemento que se emplee debe ser Portland normal Tipo I, de una marca acreditada que cumpla la especificación M 85-75 de la AASHTO y ASTM 150 y con las Normas ICONTEC 30, 31, 33, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 121, 221, 225, 226, 294, 297, 321, 597 y 1514. El cemento que el Contratista adquiera para las obras deberá ser del tipo y marca como el que haya utilizado para el diseño de las mezclas, especificado en esta sección. El Contratista deberá comunicar al Interventor cualquier cambio de las características o de la procedencia del cemento que desee adquirir y éste determinará las modificaciones o los rediseños de las mezclas que considere necesarios.

El cemento puede ser suministrado a granel o empacado en bolsas, para lo cual el Contratista proveerá el transporte adecuado y todas las facilidades necesarias para asegurar las buenas condiciones de los materiales a medida que lleguen a los depósitos. El envío del cemento deberá efectuarse en camiones con recipientes herméticos debidamente limpios, diseñados de tal forma que impidan la exposición de los materiales a la humedad. El cemento suministrado en sacos se protegerá con cubiertas impermeables durante el transporte y deberá tener envolturas fuertes de papel, bien confeccionadas y cada uno con la indicación del tipo de material y marca de fábrica. El almacenamiento debe garantizar perfecta protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo. Debe gastarse en el mismo orden en que se reciba. El cemento en sacos rotos o dañados será rechazado o aceptado como fracción de saco completo y sólo mediante la autorización previa de la Interventoría.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El cemento suministrado a la obra en sacos, será almacenado de tal forma que no queden en contacto con el suelo y permanezcan protegidos contra la absorción de humedad; los sacos de cemento se colocarán en pilas cuya altura no sea mayor de 14 sacos para períodos de almacenamiento inferiores a 30 días calendario y pilas cuya altura no sea mayor de 7 sacos para períodos de almacenamiento superiores a 30 días calendarios; además los sacos de cemento deberán almacenarse en tal forma que permitan el libre acceso y puedan realizarse fácilmente las labores de inspección e identificación de cada lote. Si por efectos de un mal almacenamiento el cemento se ha compactado, formando grumos o ha sufrido deterioro, no puede utilizarse.

El cemento en sacos procedentes de diferentes tipos y fábricas, deberán almacenarse en secciones separadas dentro de las bodegas; cada marca y tipo se identificará por medio de un color especial o cualquier otro distintivo previamente aprobado por la Interventoría.

El Contratista deberá usar con prioridad cualquier cemento que haya sido almacenado por sesenta (60) días calendario o más antes de usar cemento con menor tiempo de almacenamiento y en general, deberá emplear estos materiales lo antes posible en el mismo orden cronológico de llegada a las bodegas o silos de la obra. El cemento que se haya almacenado en el sitio de la obra por más de noventa (90) días calendario o que en opinión de la Interventoría se haya deteriorado por deficiencias en las operaciones de manejo y/o almacenamiento, no podrá ser usado a menos que los resultados de nuevos ensayos realizados a cuenta del Contratista demuestren a la Interventoría que dichos materiales se encuentran en buenas condiciones y cumplen con todos los requisitos aquí establecidos.

El interventor podrá solicitar al contratista, al iniciar los trabajos y durante la ejecución de los mismos, la presentación de certificados, suministrados por el fabricante. El suministro de las anteriores certificaciones no suspenderá el derecho del interventor de rechazar un determinado lote de cemento si se comprueba mediante ensayos de laboratorio, que dicho cemento no cumple totalmente las normas establecidas. En caso de rechazo de un cargamento o de parte de él, el contratista lo retirará de la obra.

El Contratista llevará un registro exacto del recibo y consumo de cada tipo y marca de cemento en el sitio de la obra, de los resultados de ensayos a que sean sometidos y de las operaciones y estructuras en que se hayan usado dichos materiales. Copias de dichos registros se entregarán mensualmente a la Interventoría o cuando ella los solicite.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## AGREGADOS PARA CONCRETO

Los materiales como: arena de revoque, arena de pega, gravilla y piedra serán obtenidos de los ríos, siempre y cuando éstos cumplan con las especificaciones de la designación ASTM C-33 y las normas NTC 77, 78, 92, 93, 98, 123, 127, 129, 174, 176, 237, 579, 589 y 1776.

Los agregados gruesos y finos para la elaboración de concreto destinados a esta obra se obtendrán por clasificación y/o trituración parcial de materiales aluviales. El contratista deberá suministrar al interventor las muestras necesarias de los materiales a emplear para su ensayo y aprobación. Ningún material podrá utilizarse sin la aprobación previa del interventor.

El Contratista mantendrá los agregados limpios y libres de todos los otros materiales durante su transporte y manejo. Se deberán construir arrumes con los agregados para evitar la segregación del material, a menos que se proporcione un nuevo cribado en el sitio de la obra, antes del mezclado del concreto. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

Durante el almacenamiento se tomarán las precauciones del caso para impedir la segregación de los agregados y la alteración de la granulometría hasta su medición y colocación en la mezcladora de concreto.

El tamaño máximo del agregado no deberá ser mayor que  $1/5$  de la menor dimensión entre formaletas, un tercio de espesor de las losas ni del espacio mínimo libre entre las varillas de refuerzo.

El interventor podrá autorizar tamaños mayores si en su concepto la trabajabilidad y los métodos de consolidación del concreto son tales que éste puede colocarse sin que quede con hormigueros o vacíos.

En ningún caso el tamaño máximo será mayor de 1-1/2 pulgadas. Las piedras para concreto ciclópeo consistirán en roca partida o cantos rodados, duros, limpios y sin superficies meteorizadas ni fracturas. El material deberá presentar un desgaste no mayor de 50% de acuerdo con el ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles (norma AASHO T96).

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

**AGREGADO FINO.**

El agregado fino debe ser arena natural limpia, de tipo silíceo y lavada, de granos duros libres de materias orgánicas y polvo u otro material similar que cumpla con las normas NTC 174, ASTM C 33, 448 y AASHTO M 6-65.

El módulo de finura debe estar entre 2.5 y 3.0.

Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.

Deberá estar libre de raíces, micas, limos, materiales orgánicos, sales o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto o atacar el acero de refuerzo.

Cuando la arena se someta al ensayo colorimétrico ASTM C40 para determinar las impurezas orgánicas no deberá producir un color más oscuro del normal. Las arenas procedentes de fuentes diferentes no podrán mezclarse sin autorización del interventor. El contenido de polvo no deberá exceder del tres por ciento (3%) en peso, analizado según la norma C117 de ASTM. El contenido de partículas blandas como pizarra sumado al contenido de arcilla y limo no deberá exceder del seis por ciento (6%) en peso.

Las características del agregado fino deberán ser tales que un mortero preparado con él, deberá tener no menos del noventa y cinco por ciento (95%) de la resistencia a la tensión y a la compresión de los obtenidos en un mortero de las mismas proporciones y consistencia fabricados con arena estándar de Ottawa.

La arena debe cumplir la granulometría especificada en la siguiente Tabla.

**Tabla 4-1. GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO**

TAMIZ	AGREGADO FINO % QUE PASA
3/8"	100

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

No. 4	95-100
No. 8	70-90
No. 16	45-80
No. 30	25-55
No. 50	10-30
No. 100	2-10
No. 200	0-5

Como mínimo treinta (30) días antes de iniciar el vaciado de los concretos, el Contratista suministrará a la Interventoría los análisis necesarios de las arenas y los agregados gruesos que se utilizarán en la obra. Para comprobar la calidad de los materiales, estos análisis informarán: procedencia, granulometría y contenido de material que pasa el tamiz No. 200 de los agregados finos y gruesos, módulo de finura, porcentaje en peso de materias orgánicas, tamaño máximo del agregado grueso y los correspondientes resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la calidad de los agregados.

#### **AGREGADO GRUESO.**

El agregado grueso consistirá de grava o piedra triturada, de partículas duras sin recubrimientos o adherencias de tierra, lodo, material orgánico o descompuesto que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas, estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

El diámetro del agregado será superior a cinco milímetros (5 mm) y su tamaño máximo no debe ser mayor de 1/5 de la mínima dimensión entre lados de la formaleta; 1/3 del espesor de la losa ó 3/4 de espacio libre entre las varillas o entre las varillas y la formaleta, además de estar libres de cantidades objetables de polvo, pizarra, álcalis, etc. Deberá satisfacer algunos requisitos como no incluir partículas en forma de hojas ni ser alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas, tener una densidad absoluta no menor de dos punto cuatro (2.4), el contenido de polvo analizado según la norma C177 de la ASTM no deberá exceder del tres por ciento (3%) de peso.

Se deben evitar a toda costa aquellos elementos que contengan mica o cal libre. El agregado grueso no debe tener una pérdida mayor del 40% en el ensayo de desgaste de la máquina de los

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ángulos. (ASTM C 535). El agregado grueso debe cumplir la gradación especificada en la siguiente Tabla

**Tabla 4-2. GRADACIONES SEGÚN TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO (mm)**

TAMIZ	TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO (mm)				
	19	25	38	50	65
76,2 mm (3")					100
63,5 mm (2½")				100	90-100
50,8 mm (2")			100	95-100	-
38,1 mm (1½")		100	95-100	-	35-60
25,4 mm (1")	100	95-100	-	35-60	-
19 mm (¾")	90-100	-	35-60	-	10-40
12,7 mm (½")	-	25-60	-	10-30	-
4,5 mm (3/8")	20-55	-	10-30	-	0-15
No. 4	0-10	0-10	0-5	0-5	0-5

Las fuentes para la producción de agregados, así como los equipos y procedimientos de explotación y elaboración, deben ser previamente aprobadas por el interventor.

En todos los casos y para cualquier tipo de estructura la Interventoría podrá analizar todas y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas anteriormente, serán de cuenta del Contratista los gastos que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de éstos. La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista no exime a éste de la responsabilidad que tiene con relación a sus características del material de acuerdo con estas especificaciones.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## AGUA DE MEZCLA

Toda el agua usada en la mezcla del concreto, mortero y lechada y para el curado del concreto, deberá cumplir con la Norma MOP M-8-60, deberá ser limpia y no contener ácidos, álcalis, aceites, sales, materias orgánicas, limos o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia, durabilidad o apariencia del concreto.

Se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

Únicamente en el caso de que en la localidad no se consiga agua potable podrá utilizarse agua de los arroyos de la zona, siempre y cuando su calidad cumpla las especificaciones y sea aprobada por la Interventoría. Es necesario que el Contratista adquiera los permisos correspondientes.

## ADITIVOS

El contratista puede utilizar aditivos para el concreto cuando esto sea estrictamente necesario para mejorar las condiciones o propiedades de la mezcla, previa autorización escrita del interventor, a quien deberá presentar con suficiente antelación a su uso, muestras de los aditivos propuestos así como las especificaciones del fabricante y deberá disponer de facilidades tales que permitan su correcta dosificación y medida.

Bajo ninguna circunstancia se permite el uso de aditivos que contengan cloruro de calcio y otras sustancias corrosivas, especialmente por el ataque a los aceros.

No se permitirá el uso de aditivos para corregir deficiencias en la calidad de los materiales o en los métodos o equipos de trabajo del contratista.

El costo de los aditivos estará a cargo del contratista, quien deberá hacer las provisiones necesarias en los ítems de pago de los contratos.

Los aditivos para incluir aire deberán cumplir con la Norma ASTM C-260 y los aditivos químicos deben cumplir con la Norma ICONTEC 1299.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Si se usan aditivos incorporadores de aire, reductores de agua o controladores de fraguado, éstos deberán descargarse en la mezcladora de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la Interventoría.

Para aditivos disueltos que requieran mezcla o agitación, antes de o durante su uso, deberán utilizarse mezcladores y agitadores mecánicos aprobados por la Interventoría, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los tanques para depósito de aditivos y mezclas deberán estar provistos de drenaje para desechos y construidos en forma tal que cada tanque pueda drenarse y limpiarse completamente. El Contratista deberá mantener dichos tanques completamente drenados, lavados y libres de concentraciones de sólidos y de impurezas. El intervalo entre limpiezas no será mayor de siete días.

#### **DISEÑO DE LA MEZCLA.**

Corresponderá al contratista el diseño de la mezcla de concreto y deberá someterlo a aceptación de la Interventoría, con suficiente antelación a la ejecución de las obras como también efectuar las pruebas de laboratorio que garanticen la resistencia obtenida con cada uno de los diseños presentados a la Interventoría, de acuerdo con los planos y especificaciones de cada actividad en la cual se vayan a utilizar mezclas de concreto. La comprobación de los diseños deberá hacerse con los materiales que se utilizarán en la obra, que confirmen y garanticen su correcta utilización. Cada material deberá estar claramente identificado con su procedencia y sus características técnicas.

El diseño tendrá en cuenta el uso de los aditivos que se indiquen en los planos, las especificaciones, o las exigidas por la Interventoría.

Para evaluar la diferencia existente entre las condiciones de laboratorio y las condiciones en la obra, las resistencias de diseño de las mezclas y las resultantes de las pruebas de los concretos preparados, tendrá un valor superior, cuando menos en un 20% a las resistencias de los concretos en la obra.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## RESISTENCIA Y CALIDAD

La resistencia a la compresión  $f'c$  especificada para cada parte de la estructura será la indicada en los documentos del contrato. Los esfuerzos permisibles para los concretos utilizados para el diseño de estas obras, se basan en una resistencia mínima para un esfuerzo de ruptura a la compresión al cabo de veintiocho días (28) de haberse vaciado (edad del vaciado); se requiere por lo tanto que por lo menos el ochenta por ciento (80%) de todos los cilindros que se ensayen en la obra, tengan una resistencia última a la compresión al cabo de veintiocho días (28) mayor del mínimo especificado para cada tipo de concreto, a menos que sean especificados ensayos a edad diferente.

Adicionalmente, el contratista deberá presentar a la Interventoría, a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio para cada mezcla, la relación que existe entre la resistencia a la compresión a los siete (7) días y la probable a los veintiocho (28) días. Igualmente, se deberán determinar el tiempo de mezclado y la velocidad de la mezcladora que se utilizará en la obra.

La Interventoría solicitará durante la ejecución del contrato la realización de los ensayos de laboratorio que considere necesarios a cualquiera de los materiales utilizados en la preparación de las mezclas, la comprobación del diseño de las mismas y de la relación entre las resistencias a la compresión a los siete (7) y veintiocho (28) días, con el fin de confrontar los resultados de los ensayos de laboratorio presentados inicialmente.

Cuando se vaya a utilizar concreto premezclado suministrado por una planta de mezclas, se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio de las mezclas a utilizar en la obra, los diseños, su comprobación y resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días de edad.

Para mezclas de 210 Kg/cm<sup>2</sup> (3000 PSI) o mayores, sólo se aceptarán dosificaciones proporcionales al peso.

Si se utiliza aditivo, deberá indicarse igualmente cuál es el que se usa y presentar los resultados de los respectivos ensayos de laboratorio.

Los cilindros de concreto se deberán preparar y curar de acuerdo con la Norma ICONTEC 1377 y su resistencia a la compresión se deberá determinar según la Norma ICONTEC 673; todos los trabajos

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

respectivos deberán ser ejecutados bajo la vigilancia de la Interventoría o de un representante autorizado de ésta.

### **DETERMINACIÓN DE LA MEZCLA Y RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA**

Las mezclas del concreto serán diseñadas por el contratista y la dosificación de agregados para obtener las características deseadas será obtenida de acuerdo con uno de los siguientes métodos:

#### **MÉTODO 1**

Será usado cuando se pretenda determinar la combinación y las proporciones de los materiales mediante mezclas de prueba.

Se prepararán mezclas de prueba de acuerdo a la norma ACI 211.1 y usando al menos tres (3) relaciones de AGUA-CEMENTO diferentes, y las cuales produzcan una escala de resistencias que comprenda la requerida para el trabajo. Dichas mezclas serán diseñadas para producir asentamiento que se encuentre dentro de una pulgada (1") del máximo permitido.

Deberá reportarse la temperatura del concreto en las mezclas de ensayo. Para cada relación AGUA-CEMENTO, serán tomados al menos cuatro (4) cilindros Standard por cada edad de ensayo y siguiendo el procedimiento de la norma ASTM-C-192. Estos cilindros serán probados a compresión, a los veintiocho (28) días, o antes a la edad especificada para el concreto, y de acuerdo con la norma ASTM C39.

Con los resultados de estos ensayos se trazará una curva mostrando la relación existente entre la resistencia a la compresión y la relación AGUA-CEMENTO. De esta curva será seleccionada la relación AGUA-CEMENTO que produzca la resistencia promedio requerida. El contenido de cemento y las proporciones de la mezcla serán tales que la relación AGUA-CEMENTO escogida no se aumente cuando el asentamiento sea el máximo permitido. El control en la obra será dirigido principalmente a mantener el contenido de cemento y el asentamiento adecuados.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## MÉTODO 2

En lugar de mezclas de ensayo para establecer la resistencia requerida, según lo establecido en el MÉTODO 1, puede usarse información de ensayos de concreto elaborado con agregados similares. La capacidad para producir la resistencia promedio requerida será determinada con base en un record de al menos treinta (30) ensayos en el último año y el cual permitirá establecer, directamente o por interpolación, la relación AGUA-CEMENTO correspondiente a la resistencia promedio requerida.

## MEZCLADO DEL CONCRETO

El Contratista es el único responsable respecto a la producción de concretos, de la resistencia indicada en los planos. Todos los concretos producidos en obra serán mezclados mecánicamente. El contratista deberá suministrar, o bien una planta mezcladora moderna y adecuada que se instalará en el sitio de las obras, o en su defecto varias unidades móviles de capacidad y tipo adecuados. El equipo deberá ser capaz de combinar y mezclar los agregados y el cemento, producir una mezcla dentro del límite de tiempo especificado y descargarla sin que haya separación y segregación de partículas. El equipo para mezcla deberá estar provisto tanto de elementos adecuados para pesar y controlar la cantidad de cada uno de los componentes que entren en la mezcla, como para controlar la cantidad de humedad o la proporción de los agregados mientras el concreto se mezcla.

La mezcla debe cargarse en la mezcladora en tal forma que parte del agua entre antes del cemento y de los agregados. El agua debe continuar fluyendo por un periodo que pueda extenderse hasta la cuarta (1/4) parte del tiempo de mezcla.

Para efecto del mezclado del concreto en obra, se tendrán en cuenta las especificaciones dadas en el Reglamento Colombiano Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

La oferta del Contratista deberá basarse en las proporciones por peso de los materiales indicados en la tabla que se muestra a continuación para los diferentes tipos de mezclas.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Tabla 4-3. TIPOS DE MEZCLAS**

Clase	Resistencia(*)	
	MPa	kg/cm <sup>2</sup>
A	4.000	280
B	3.000	210
C	3.000	210
D	2.500	175
E	2.000	140
F(Pobre)	1.500	105

(\*) Resistencia a la compresión a los 28 días

Una vez el Contratista obtenga el diseño de mezclas debidamente aprobado por la interventoría se ajustarán dichas proporciones y se hará la revisión de precios unitarios con base en los precios básicos presentados en la Oferta.

El Contratista tendrá, como mínimo, una mezcladora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada cochada, después de que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación indicadas.

El agua para la mezcla se añade antes de llegar a la cuarta parte del tiempo de mezclado, el cual se determinará como lo indica la siguiente tabla:

**Tabla 4-4. TIEMPO DE MEZCLADO**

CAPACIDAD DEL EQUIPO DE MEZCLA	TIEMPO DE MEZCLADO
½ metro cúbico o menos	75 segundos
¾ a 1-½ metros cúbicos	90 segundos

El tiempo de mezclado especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

capacidad recomendada por el mismo. El contenido del mezclador se vaciará completamente antes de iniciar un nuevo mezclado.

La cantidad de agua contenida en los agregados será determinada periódicamente. Esta cantidad se tendrá en cuenta al momento de adicionar el agua a la mezcla, con el objeto de mantener constante la relación agua-cemento (A/C).

En todos los casos la consistencia del concreto será tal que se obtenga un asentamiento que permita una buena manejabilidad en su colocación, de acuerdo con la geometría del elemento.

No se permitirá el empleo de mezclas que tengan más de 45 minutos de preparadas o adicionar agua al concreto una vez se haya terminado el proceso de preparación.

Cuando se utilicen concretos preparados y mezclados en planta, con autorización escrita de la interventoría, deben cumplir los requisitos que ésta exija, y corren por cuenta del contratista los mayores valores en que se incurran; estos deben cumplir todos los requisitos exigidos en los diseños, normas y especificaciones en lo referente a materiales, resistencias, consistencias, impermeabilidad, manejabilidad, durabilidad, y en especial lo concerniente a transporte y al tiempo requerido entre la fabricación y la colocación en la obra.

Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos provenientes de diferentes centrales de mezclas, ni utilizar cementos de distintas marcas.

Sólo se permitirá el mezclado por métodos manuales en los sitios que autorice la Interventoría. Esta mezcla se hará sobre superficies limpias como plataformas de madera o lámina de acero y en ningún caso sobre tierra u otras superficies que puedan afectar la calidad del concreto. Además, el mezclado no excederá de ½ metro cúbico.

Cualquier cambio de cemento, agregados o de las proporciones de estos en la mezcla, requieren la autorización de la interventoría y el rediseño de la mezcla, si ésta lo considera necesario.

La dosificación se efectuará preferiblemente por peso para garantizar una buena uniformidad y calidad del concreto, pero si esto no es posible, la medida de los agregados por volumen solamente será utilizada cuando medie previa autorización de la interventoría, una vez que se

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

haya hecho una calibración de los elementos de medida, determinándose una relación inicial peso/volumen del agregado y se controlarán estrechamente las variaciones de ésta, durante la construcción.

### **ENSAYOS DEL CONCRETO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.**

La consistencia de la mezcla de concreto suministrada para la construcción de las obras será controlada según la Norma ICONTEC 396 con un ensayo de asentamiento (Slump) por cada mezclada o cochada. Y para controlar su calidad a los concretos se harán los siguientes ensayos y los informes escritos de los resultados harán parte del diario de la obra y de los informes parciales:

### **ASENTAMIENTO**

Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) metros cúbicos de concreto a vaciar y serán efectuados con el consistímetro de Kelly (norma ASTM-C360) o con el cono de Abrams (NTC 396). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo siguiendo los siguientes lineamientos:

**Tabla 4-5. ASENTAMIENTOS**

TIPO DE TRABAJO	ASENTAMIENTO NOMINAL (cm.)	ASENTAMIENTO MÁXIMO (cm.)
ELEMENTOS CONSTRUIDOS CON FORMALETAS		
Secciones de más de 30 cm. de espesor	1-3	5
Secciones de 30 cm. de espesor o menos	1-4	5
Construcción de losas sin formaletas	1-3	4

Una tolerancia máxima de +1, será permitida para una “cochada” individual, siempre y cuando que el promedio de diez (10) “cochadas” consecutivas cualesquiera no excedan el límite indicado. Durante cada vaciada el interventor medirá el asentamiento tantas veces como sea necesario, según su criterio.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **RESISTENCIA DEL CONCRETO.**

Las muestras serán elaboradas y curadas de acuerdo con la norma NTC 550 y NTC454 y los ensayos se realizarán teniendo en cuenta las normas NTC504 y NTC673.

La preparación y ensayo de cilindros de prueba que testifiquen la calidad de los concretos usados en la obra será obligatoria y se hará por cuenta del Contratista con la respectiva vigilancia de la Interventoría. Cada ensayo comprenderá la rotura de por lo menos seis (6) cilindros de prueba, ensayando dos (2) por cada edad (a los 7, 14 y 28 días). Se considerará como final la resistencia obtenida a los 28 días. Los otros cuatro resultados (7 y 14 días), se tomarán como información anticipada, proyectando las resistencias hasta los veintiocho (28) días, mediante la relación entre las resistencias a los siete (7) y veintiocho (28) días, presentadas inicialmente por el Contratista y aprobadas por la Interventoría, con el fin de poder continuar la ejecución de la obra.

Para efectos de confrontación se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento. Se hará una prueba de resistencia a la compresión por cada diez metros cúbicos (10 m<sup>3</sup>) de mezcla a colocar por cada tipo de concreto. Si el volumen a vaciar en un (1) día, de algún tipo de mezcla, es menor de diez metros cúbicos (10 m<sup>3</sup>), se tomará una muestra para ensayo de resistencia a la compresión, o una muestra por elemento estructural, o según lo indique la Interventoría.

Deberá considerarse que una muestra constará de seis (6) cilindros para fallar a los 7, 14 y 28 días.

Las pruebas serán tomadas separadamente de cada mezcladora o tipo de concreto y sus resultados se considerarán también separadamente, o sea que en ningún caso se deberán promediar juntos los resultados de cilindros provenientes de diferentes máquinas mezcladoras o tipo de concreto.

La resistencia promedio de todos los cilindros será igual o mayor a las resistencias especificadas, y por lo menos el 90% de todos los ensayos indicarán una resistencia igual o mayor a esa resistencia. En los casos en que los resultados obtenidos de ensayar los cilindros tomados para cualquier actividad del contrato estén por debajo de los requerimientos indicados en los planos y especificaciones, y teniendo en cuenta el concepto del ingeniero calculista, la Interventoría podrá

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ordenar que el concreto sea demolido y reemplazado con otro que sí cumpla con lo especificado. Los costos de estas correcciones correrán por cuenta del Contratista.

Cuando los ensayos efectuados a los siete (7) días estén por debajo de las tolerancias exigidas, se prolongará el curado de las estructuras hasta que se cumplan tres (3) semanas después de vaciados los concretos. La decisión definitiva se tomará con los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días, los cuales se someterán a las mismas condiciones de curado que el concreto colocado en obra.

Cuando los cilindros ensayados a los veintiocho (28) días presenten valores menores que los exigidos, se tomarán núcleos del concreto en obra, para ensayos de resistencia a la compresión, se realizarán pruebas con esclerómetro (ASTM C 805) en los elementos en los cuales se haya utilizado la misma mezcla de los cilindros ensayados, o se practicará una prueba de carga en la estructura en cuestión así:

#### **ENSAYOS “in situ”**

Ensayos con esclerómetro u otro tipo no destructivo pueden ser permitidos por el interventor para determinar resistencias relativas en varias partes de la estructura y como una ayuda para determinar áreas que deben ser taladradas para extraer núcleos de ensayo.

#### **ENSAYOS DE NÚCLEOS**

Donde se requiera, serán obtenidos núcleos taladrados de al menos dos pulgadas (2”) de diámetro de acuerdo con la especificación ASTM C42. Al menos tres núcleos taladrados serán obtenidos por cada elemento o área de concreto que sea considerada potencialmente deficiente. Su colocación será determinada por el interventor y el costo de la obtención y prueba de los núcleos será el único ensayo (además de posibles pruebas de carga de la estructura) que deberá costear el contratista.

El concreto del área representada por un ensayo de núcleos perforados será considerado satisfactorio si el promedio de resistencia de los tres núcleos es al menos 85%, y ningún núcleo es menos que el 75% de la resistencia especificada  $f'c$ .

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los huecos taladrados para la obtención de los núcleos serán rellenados con concreto de slump máximo de 1”.

En el caso en que sean satisfactorios los resultados obtenidos se considerará satisfactoria la estructura. Pero si las pruebas aportan resultados consistentes con los iniciales, o si no es posible practicarlas, se ordenará la demolición de la estructura afectada, considerando el concepto del ingeniero calculista. Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con la norma NTC 3658.

El costo de las pruebas, ensayos y presentación de resultados que se hagan de acuerdo con este numeral, así como el valor de las demoliciones y la reconstrucción, si ellas son necesarias, serán por cuenta del Contratista y por ningún motivo la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y alcantarillado S.A. E.S.P. reconocerá valor alguno por estos conceptos.

Durante el avance de la obra, la Interventoría podrá tomar las muestras que considere necesarias para verificar los resultados obtenidos por el laboratorio escogido por el Contratista para controlar la calidad del concreto. El Contratista proporcionará a su costo la mano de obra y los materiales necesarios para tomar estos cilindros de ensayo y los transportará hasta el laboratorio indicado por la interventoría.

Si la resistencia de los cilindros de control curados en el laboratorio, es menor que la especificada para cualquier parte de una estructura, será necesario cambiar la relación agua-cemento o rediseñar la mezcla para el concreto restante en la estructura. Si la resistencia de los cilindros curados en el trabajo es inferior a la de los cilindros curados en el laboratorio, será necesario cambiar las condiciones de curado del concreto colocado para obtener la resistencia especificada.

## **TRANSPORTE**

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino, tan pronto como sea posible y por métodos que evite la segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes, o pérdida de más de una pulgada (1”) en el asentamiento. Todo concreto que por permanecer largo tiempo en el equipo de transporte, requiera agua adicional para permitir buena colocación, deberá desecharse. El contratista deberá someterse a la aprobación del interventor, antes de iniciar los montajes de los equipos para preparación de concreto, el planeamiento y características de los

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

elementos para transporte de concreto desde la mezcladora hasta el sitio de destino, con el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables a la sección C-94-65 de la ASTM. No se permitirán concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene una consistencia más allá de los límites especificados, será rechazado. No se permitirá que agua adicional sea agregada por los obreros a los concretos de camiones mezcladores, a menos que ello sea solicitado por la interventoría. El hecho de no cumplir con estos requisitos será justificación para rechazar el concreto.

### **COLOCACIÓN.**

Los procedimientos y dispositivos para el transporte y la colocación del concreto, así como la secuencia de ésta, deberán ser previamente aprobados por la interventoría. Si la secuencia de la colocación está indicada en los planos, no podrá ser modificada sin la autorización de la interventoría. Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones y especificaciones, cuando el tipo de obra y el volumen de concreto a colocar lo ameriten, la Interventoría solicitará al Contratista una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y la notificación veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para poder verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El contratista deberá notificar al interventor cuando esté listo para vaciar el concreto en cualquier sitio, con el fin de que pueda inspeccionar las formaletas, fundación, refuerzo, etc., y no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación del interventor.

El concreto tendrá una consistencia tal que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El concreto se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de treinta (30) minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo autorizado por la Interventoría que garantice su colocación después de ese tiempo.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, esta estará limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

Cuando el concreto se coloca bajo agua, ésta no podrá estar en movimiento.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Todas las estructuras de concreto deberán ser fundidas en su totalidad en una sola operación. No se permitirán, fragües parciales.

Se deberán limpiar cuidadosamente los equipos de mezcla y transporte y calibrar las básculas y equipo de dosificación antes de iniciar la colocación de concretos. Las superficies sobre las cuales vaya a colocarse concreto se limpiarán y conservarán libres de: aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura, polvo o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella. No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor de 1,20 m, excepto cuando la descarga se haga dentro de moldes de altura apreciable, como las de columnas, muros, y similares, en cuyo caso la altura libre de caída puede ser hasta de 4,00 m siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla.

En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimiento del concreto fresco, se regulará la velocidad del vaciado de modo que se llene máximo 1,00 m de altura del molde en media hora.

No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación de la Interventoría. Las rampas o canales utilizados para la colocación del concreto tendrán una pendiente mayor de 1:2 y estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación. El concreto será depositado cerca a su posición final en la formaleta de modo que no haya que moverlo más de dos (2) metros dentro de la misma. La colocación del concreto se efectuará en forma continua en capas horizontales con un espesor no mayor a 45 cm., hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por la Interventoría. La velocidad de colocación será tal que no permitirá que las superficies de concreto hayan endurecido cuando se coloque la siguiente capa, de manera que se evite la aparición de grietas o planos de debilidad en las juntas de construcción.

La velocidad de colocación no será tan rápida que llegue a producir movimientos en las formaletas o desplazamientos y distorsiones en las varillas de refuerzo.

#### **VIBRADO DEL CONCRETO.**

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo Interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m. cuando se sumerja en el concreto. Se dispondrá de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada.

Fuera de los vibradores necesarios para el vaciado, el Contratista tendrá, mínimo, dos (2) vibradores de reserva; sin cumplir este requisito no se permitirá iniciar el vaciado.

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical.

La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre 5 y 15 segundos para concretos con asentamiento entre 25 mm y 75 mm En general para la mayoría de los casos 10 segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto.

El vibrador será seleccionado de acuerdo con el tipo de concreto que se vaya a colocar y dependiendo del diámetro de la cabeza del vibrador se determinará el radio de acción.

El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, golpeando exteriormente con martillo o usando varillas en las esquinas y ángulos de las formaletas, mientras el concreto esté todavía plástico y manejable, a fin de impedir vacíos.

#### **CUIDADOS ESPECIALES EN LA COLOCACIÓN.**

Cuando se realicen vaciados por etapas deberá dejarse la superficie de la capa lo más rugosa posible, con el fin de obtener la mejor adherencia entre las diferentes capas. Por lo tanto, deberá evitarse al máximo la manipulación de la superficie de la capa vaciada. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

con concreto, o rellenos se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se dará el acabado requerido como se indica en los planos.

Se tendrá especial cuidado para evitar la segregación del agregado grueso cuando el concreto se coloque a través del refuerzo.

Para redes de acueducto, alcantarillado, el concreto puede ser transportado en cubos, carretas, canaletas u otros medios adecuados. El punto de entrega del concreto estará tan cerca de la obra como sea posible, en caso de utilizarse canaletas, no se transportará el concreto dentro de ella por una distancia horizontal mayor de 2.50 m.

El concreto será depositado en capas que no excedan de cincuenta (50) centímetros y el tiempo que transcurra entre la colocación de dos capas sucesivas no excederá de 30 minutos.

Se tendrá especial cuidado al colocar el concreto contra las formaletas, específicamente en los ángulos y esquinas, a fin de impedir vacíos, hormigueros y áreas rugosas.

El concreto será vibrado y paletado, en forma tal que permita apartar el agregado grueso de las paredes de las formaletas. Se tomarán todas las precauciones para que el concreto colocado sea compacto, impermeable y de buen acabado superficial.

### **ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS**

Las desviaciones en pendientes, dimensiones o alineamientos de las diferentes estructuras, no podrán tener valores mayores que los indicados a continuación:

#### **Variaciones en distancias entre ejes.**

En los ejes del edificio o estructuras no se permitirán tolerancias y deben quedar localizadas como se indica en los planos.

Desviaciones de la verticalidad en muros, columnas, tanques u otro tipo de estructuras afines.

Para 3,00 metros de altura                      1 centímetro

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Para 6,00 metros de altura                      2 centímetros

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en las cotas de losas, vigas, juntas horizontales visibles, y en general todo tipo de estructuras similares, el máximo permisible es:

Para 3,00 metros de luz                      0,5 centímetros

Para 6,00 metros de luz                      1,0 centímetro

En estructuras bajo tierra, el doble de lo anterior.

Tolerancias en dimensiones de secciones de vigas, columnas, losas, muros, tanques, u otras similares.

Por defecto    0,5 centímetros

Por exceso    1,0 centímetro

**ACABADOS DE SUPERFICIES DE CONCRETO.**

El acabado de todas las superficies será ejecutado por personal técnico y experto y se hará bajo la vigilancia de la Interventoría, quien medirá las irregularidades de las superficies para determinar si están dentro de los límites aquí especificados.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasificarán como bruscas o graduales. Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de las formaletas o por defectos de construcción, se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente. Las demás irregularidades se considerarán como graduales y se medirán por medio de reglas metálicas o su equivalente para superficies curvas. Se utilizarán reglas de 1,50 m para superficies formaleteadas y de 3,00 m para superficies no formaleteadas.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **SUPERFICIES FORMALETEADAS.**

Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en los siguientes tres grupos a menos que en los planos se muestre algo diferente, o la Interventoría ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras:

#### **Superficie Tipo F-1.**

Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitarán tratamiento especial después de retirar las formaletas, con excepción de la reparación de concretos que presenten acabados defectuosos. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores de 2 cm.

#### **Superficie Tipo F-2.**

Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierra y que no requieran el acabado especificado a continuación para las superficies F-3. Las irregularidades superficiales, medidas como se indicó anteriormente, no serán mayores de 3 mm para las graduales. Todas las irregularidades bruscas en la superficie F-2 y las graduales que excedan los límites permisibles, se suavizarán por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar la irregularidad. Las superficies tipo F-2 no requieren tratamiento especial, con excepción de la reparación de las superficies defectuosas.

#### **Superficie Tipo F-3. (Concreto a la vista)**

Corresponde a las superficies de las estructuras expuestas a la vista, donde la apariencia estética es de especial importancia y el acabado exterior se dejará como definitivo. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 mm y las graduales no serán mayores de 5 mm. Cuando las superficies para este tipo de acabados se aparten de lo especificado, serán sometidas a tratamiento o a la demolición si es del caso. Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o porque afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **SUPERFICIES NO FORMALETEADAS.**

Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales, tendrán una pequeña pendiente para drenaje como se muestra en los planos o como lo indique la Interventoría. La pendiente para superficies de poco ancho, tales como andenes, será aproximadamente de 3% y para superficies amplias, tales como pisos, será del 1% al 2%, si no se encuentra indicada en los planos.

Los acabados para los diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican en 3 grupos cuyas características se indican a continuación:

#### **Acabado con regla**

Se aplicará para superficies no formaleteadas que vayan a estar cubiertas por llenos, concretos y otro tipo de acabados. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados con llana y con palustre. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias, recorriendo la superficie con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada. Las irregularidades superficiales, bruscas o graduales, no serán mayores de 10 mm.

#### **Acabado con llana**

Se aplica a las superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concreto. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies regladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución, según lo determine la Interventoría. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por la regla. No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco, ya que ello producirá segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

Las irregularidades de las superficies, bruscas o graduales, no serán mayores de 5 mm. Las juntas y esquinas se biselarán al acabar la superficie como se muestre en los planos o de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Acabado con palustre**

Se aplicará a las superficies no formaleteadas, que no vayan a recibir otro material de acabado. Se obtendrán mediante el uso de palustre, aplicando presión adecuada para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero sólo después que la superficie trabajada con llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. La superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas del palustre. No se permitirá el "esmaltado" de la superficie.

### **FORMALETA**

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto iguales en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en los planos.

El material para las formaletas será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos o especificaciones de construcción. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todos los casos la Interventoría aprobará la formaleta a utilizar. Ninguna formaleta podrá retirarse sin orden escrita de la Interventoría.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amarradas, para mantener su posición y forma, y que resistan todas las solicitaciones a las cuales puedan ser sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 20 Mpa (200 Kg/cm<sup>2</sup>) o cualquier otro tipo de carga, y deberán estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de concreto. La obra falsa y los andamios se diseñarán para resistir las cargas que les serán aplicadas y se construirán sobre fundaciones de suficiente resistencia para que no sufran asentamientos apreciables.

Las formaletas deberán construirse de modo que puedan retirarse sin dañar el hormigón en otras partes donde existan y deban retirarse posteriormente. Las juntas de las formaletas no deberán permitir la salida del mortero.

Toda obra falsa o cimbra para la construcción de puentes u obras similares debe ser diseñada por el contratista y aprobada por el interventor. En el diseño deberán tenerse en cuenta las cargas

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

mueratas y vivas a que la obra falsa estará sometida durante y después de la colocación del concreto.

Las eventuales deflexiones de la obra falsa debido a las cargas, deberán compensarse mediante contraflechas, de tal modo que la estructura terminada se ajuste a los niveles indicados en los planos.

Las formaletas, tanto de madera como de acero, se ensamblarán firmemente y deberán tener resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que se muestran en los planos. Las formaletas no deben dejar escapar el mortero y si son de madera esta será cepillada, o de triplex de espesor uniforme.

Al terminar la colocación de las formaletas se deberán revisar todos los soportes y corregir cualquier defecto que pueda dar lugar a deformación o falla.

Si tal defecto solamente se advierte durante la colocación del concreto, esta se deberá suspender hasta que los puntos débiles hayan sido adecuadamente reforzados o apuntalados.

Antes de iniciar la colocación de concreto se deberán limpiar las formaletas de impurezas, incrustaciones de mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie se deberá cubrir con una capa de grasa, parafina o aceite mineral limpio u otro producto que evite la adherencia y no manche la superficie del concreto. Se prohíbe la utilización de aceite quemado.

El retiro de las formaletas de soporte se hará según las recomendaciones del ingeniero calculista o el interventor. El retiro se efectuará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele, previo a la evaluación de la magnitud de éstas.

En casos especiales y donde se puedan presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de la mismas, la Interventoría podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un mayor tiempo. El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura. Inmediatamente se retiren las formaletas se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y se iniciará el proceso de curado que corresponda.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La formaleta inferior y el apuntalamiento para vigas y/o losas se deben retirar partiendo del centro del elemento hacia los extremos o hacia el perímetro respectivo y simétricamente, de tal forma que se pueda observar el comportamiento estructural del mismo para que en caso de falla se pueda reapuntalar rápidamente.

Las formaletas laterales de vigas y losas podrán retirarse al cabo de veinticuatro (24) horas con el visto bueno del interventor, siempre y cuando esta operación puede ejecutarse sin aflojar o retirar el apuntalamiento.

A menos que sea necesario, no deberán usarse cortes de tierra como formaleta para superficies verticales y previa aprobación del interventor.

### **DISEÑO E INSTALACIÓN DE FORMALETAS**

Todo el diseño y la ingeniería de las formaletas, así como su construcción, será exclusiva responsabilidad del contratista.

La superficie de las formaletas debe corresponder con los requerimientos de acabado consignados en los planos o en las especificaciones. Las formaletas estarán adecuadamente apuntaladas y amarradas de tal manera que conserven su forma y posición. Deberán colocarse boceles en las esquinas de las formaletas para que no se formen bordes agudos, cuando se trata de superficies expuestas.

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán constituidos por materiales que no produzcan deterioro químico ni cambios en el olor de la superficie del concreto, o elementos contaminantes. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimento de los mismos corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las distintas superficies.

Las abrazaderas o tensores empleados para conservar el alineamiento de los tableros y que queden embebidos en el concreto estarán constituidos por pernos provistos de rosca y tuerca, no tendrán elementos que afecten al concreto. Las abrazaderas serán de tal forma que la porción que permanezca embebida en el concreto esté por lo menos a 5 cm por dentro de las superficies

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

terminadas y permitan retirar los extremos exteriores de las mismas, sin producir daños en las caras del concreto.

Todas las perforaciones resultantes del retiro de los elementos exteriores de las abrazaderas o tensores se llenarán con mortero de consistencia seca. Por ningún motivo se permitirán abrazaderas de alambre u otro material que pueda deteriorarse, producir manchas en la superficie del concreto o que no permitan un soporte firme y exacto de los tableros. No se permitirá el uso de ventanas temporales localizadas en la base de formaletas de muros y en todos aquellos sitios necesarias para facilitar la limpieza y observación antes de iniciar el vaciado a no ser que el interventor lo considere necesario.

En las superficies de concreto a la vista, las formaletas se construirán con madera fina machihembrada y pulida, triple, lamina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para la misma y aprobadas por el interventor, en forma tal que los planos produzcan una textura uniforme. No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general. Serán colocadas con gran cuidado, para obtener una superficie continua sin resaltos ni irregularidades.

### **PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE LAS FORMALETAS**

Todas las superficies de las formaletas serán limpiadas de cualquier mortero acumulado de vaciados previos y de cualquier material extraño, antes de iniciar el vaciado sobre ellas.

Para las superficies no expuestas de las estructuras terminadas, se podrá utilizar formaleta de madera sin cepillar, pero con un terminado tal que la apariencia general del concreto acabado en esta forma no presente curvaturas, manchas o distorsiones que se aparten de las tolerancias establecidas en estas especificaciones.

La formaleta para estructuras que vayan a tener contacto con agua en movimiento se harán con tablas cepilladas, con tablas de fibra prensadas duras y lisas, con madera machihembrada cepillada, con metal o cualquier otro material aprobado por el interventor, de manera que se obtenga una superficie tersa y lisa. La madera estará libre de huecos, nudos, fisuras, hendiduras, torceduras u otros defectos que puedan afectar el aspecto de la estructura terminada.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los tensores interiores para la fijación de las formaletas tendrán un diseño tal que sus extremos exteriores puedan extraerse hasta una profundidad de cuatro centímetros (4 cm) sin dañar el concreto y de manera que los agujeros que queden sean tan pequeños como sea posible. Los tensores de alambre para la fijación de formaletas solo se permitirán en superficies no expuestas de las estructuras terminadas. Todo hueco dejado por los tensores será resanado inmediatamente se retire la formaleta.

Antes de la colocación del refuerzo, las superficies de las formaletas serán cubiertas con una capa de material que prevenga la absorción de la humedad y la adherencia con el concreto y que no perjudique su textura.

### **REMOCIÓN DE FORMALETAS Y OBRAS FALSA - APLICACIÓN DE CARGA**

Los periodos mínimos admisibles después de la colocación del concreto tanto para la remoción de formaleta y obra falsa como para la apertura al tránsito o la colocación de relleno, sobre o a lo largo de la estructura serán determinados por el interventor de acuerdo con las características del concreto, de la obra y del clima.

El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del concreto lo habilite para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de las estructuras.

Los tiempos mínimos de las formaletas son los siguientes:

Paredes y columnas	(2) dos días
Losas hasta de 10 cm de espesor	(7) siete días
Losas de más de 10 cm de espesor	(15) quince días
Losas que soporten cimbras	(28) veintiocho días

El retiro de formaletas para tiempos menores de los especificados requiere de la aprobación de la Interventoría, mediante la presentación por parte del Contratista de un estudio que demuestre y justifique que las cargas actuantes no deformarán la estructura.

Ninguna de las autorizaciones respectivas del interventor eximirán al contratista de su responsabilidad, por la calidad y estabilidad de la obra o por cualquier defecto o daño que pueda

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ocurrirle especialmente aquellos que se puedan atribuir a esfuerzos excesivos en la estructura causados por procedimientos inadecuados en la remoción de formaletas u obra falsa, en las aplicaciones de carga o en combinaciones de ambas.

### **CURADO Y PROTECCIÓN**

El concreto recién colocado deberá protegerse cuidadosamente de las lluvias fuertes, tránsito de personas o equipo, vibraciones y otras causas de deterioro.

### **CURADO POR AGUA**

El curado se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas y podrán utilizarse telas de costal u otro objeto adecuado aprobado por el interventor el cual se mantendrá permanentemente saturado de agua o manteniéndolas mojadas por un sistema de tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro método apropiado, que las mantenga húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico, sino que éste debe ser continuo. El agua que se utilice para curado será limpia y llenará los requisitos especificados para el agua de mezcla.

Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un periodo no menor de siete (7) días, inmediatamente después de terminada su colocación para los concretos preparados con cemento tipo I.

Durante el tiempo caluroso, todas las superficies de las cuales se hayan quitado los moldes, y todas las superficies no moldeadas deberán ser conservadas húmedas mediante curado de agua, por lo menos durante veinticuatro (24) horas.

No se aplicará compuesto curativo a las juntas de construcción, éstas deberán ser curadas exclusivamente empleando agua, a no ser que se haga uso de chorros de arena u otros métodos eficaces para limpiar la superficie de concreto y las varillas de refuerzo antes de colocar concreto fresco. Todo el equipo y materiales que se requieran para el curado adecuado del concreto se tendrán listos antes de iniciar la colocación del mismo.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **CURADO POR COMPUESTOS SELLANTES.**

El Contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes con aprobación de la Interventoría, en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto cumplirá con las especificaciones NTC 1977, tipo 2, y para su aplicación y uso se seguirán las especificaciones dadas por el fabricante. El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará con pistola o con brocha inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer la superficie del concreto hasta que se sature. Cuando se utiliza compuesto sellante para el curado de concreto, las reparaciones de éste no podrán hacerse hasta después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán o cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

Se entiende que el curado y la protección del concreto después de vaciado, hacen parte del proceso de preparación del mismo y por consiguiente, los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como lo ordene la Interventoría, no se aceptarán hasta tanto sean reparados adecuadamente. En los casos donde sea necesario se ordenará su demolición. Las reparaciones o reconstrucción total serán por cuenta y riesgo del Contratista.

### **CURADO Y PROTECCIÓN PARA TANQUES DE AGUA**

Con relación al curado y protección de los concretos para tanques de agua, además de lo exigido anteriormente se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Como en todo tanque es de primordial importancia la estanqueidad, se tomarán todas las precauciones para evitar el agrietamiento por retracción.
- Todas las superficies de concreto del tanque se mantendrán húmedas por un tiempo no menor de siete (7) días.
- El curado de las losas de fondo se hará preferiblemente bajo capas de agua, una vez que se haya terminado el vaciado, por un período no inferior a siete (7) días. Mientras se termina la losa, el curado se hará por irrigación y posterior cobertura con tela plástica; se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

las demás normas vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo.

### **CURADO POR MEDIO DE VAPOR**

Cuando se trate de acelerar el aumento de resistencia y reducir el tiempo de fraguado, puede emplearse el curado a vapor de acuerdo con las recomendaciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y las demás normas vigentes dentro del período de ejecución de las obras hasta su recibo definitivo.

### **REPARACIONES EN EL CONCRETO**

Las reparaciones de las superficies de concreto deberán hacerse únicamente con personal experto para este trabajo bajo la vigilancia del interventor, a menos que este no lo considere necesario. El contratista deberá corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se conformen con los requisitos exigidos por estas especificaciones. Todas las reparaciones deberán hacerse antes de veinticuatro (24) horas contadas a partir del tiempo de retiro de las formaletas.

Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deberán esmerilarse en forma cuidadosa. En donde el concreto haya sufrido daños o tenga hormigueros, fracturas o cualquier otro defecto o donde sea necesario hacer superficies del concreto deberán picarse hasta retirar totalmente el concreto imperfecto, o hasta donde lo determine el interventor, y llenarse con concreto o con mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas. El concreto utilizado para las reparaciones será de las mismas características del concreto de la estructura a reparar. Todas las superficies reparadas se someterán a curado.

Los costos por concepto de reparaciones y demoliciones, incluyendo los materiales, equipo, mano de obra y demás elementos necesarios, serán por cuenta directa del Contratista, sin que ello constituya obra o reconocimiento adicional o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



## TIPOS DE CONCRETOS

En esta sección se darán indicaciones adicionales a las dadas en las secciones anteriores, para concretos que por sus características requieren un tratamiento especial.

### CONCRETOS PARA ANCLAJES

Todas las tuberías, anclajes, pernos, placas, piezas fundidas, entramados, barandajes, mojones, sellos, etc., que han de empotrarse en el concreto según se lo indica o exige en los planos, se fijarán en los sitios exactos que se muestran en los planos, y asegurados en forma tal que no se desplacen durante la colocación del concreto.

El Contratista deberá mantener dichos elementos bien alineados y en posición correcta dentro de las tolerancias especificadas, antes y después de colocar, manualmente, el concreto y deberá corregir por cuenta suya y con prontitud, la posición de cualquier elemento que esté desalineado.

Se tendrá especial cuidado, que ni el concreto ni la lechada de cemento penetre los espacios que, según se indica, deben quedar vacíos. Cualquier concreto que penetre en tales sitios tendrá que retirarse por cuenta del contratista.

### CONCRETOS IMPERMEABLES

Los concretos que tengan como función retener el agua deben ser impermeables y para tal efecto la máxima relación agua - cemento permitida será 0.50. Para lograr esto se deben utilizar aditivos reductores de agua e incorporadores de aire, o en reemplazo de este último se podrá utilizar un impermeabilizante integral.

### CONCRETO CICLÓPEO (Muros, fundaciones y aletas)

Se usará concreto ciclópeo en los sitios indicados en los planos o definidos por la Interventoría, donde sea necesario profundizar las excavaciones por debajo de la cota proyectada o con el objeto de obtener una cimentación de soporte deseada. Su dosificación será la indicada en los planos, en las especificaciones de obra o la definida por la Interventoría y se preparará por volumen. La mezcla tendrá una resistencia a la compresión  $f_c' = 21$  MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>) y 30% de piedra o una

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

resistencia  $f_c' = 17,5$  MPa (175 kg/cm<sup>2</sup>) y 40% en piedra. Las piedras deberán distribuirse uniformemente en forma estratificada.

El material, sometido al ensayo de abrasión ejecutado según las normas 93 y 98 de ICONTEC, no deberá tener un desgaste mayor de 50%.

Entre las capas de piedra deberá colocarse concreto simple, con espesor mínimo de 30 cm, con el fin de que sirva de sustentación a la capa de piedra subsiguiente.

Para evitar el daño de las formaletas, deberán colocarse cuidadosamente las piedras, dejando contra éstas un recubrimiento mínimo de 7,5 cm. Además, las piedras deberán lavarse para remover cualquier material extraño adherido a su superficie; de lo contrario, serán rechazadas por la Interventoría. Como norma general, las piedras deberán humedecerse previamente hasta la saturación, con una hora de anticipación como mínimo, para evitar que absorban la humedad de la mezcla de concreto que las cubrirá, lo cual afectaría el fraguado normal y por consiguiente su resistencia final.

En estructuras con espesores menores de 0.80 m, la distancia libre entre piedras, o entre piedras y la superficie de la obra, no podrá ser menor de 10 cm. En estructuras con espesores mayores, esta distancia no podrá ser menor de 15 cm. En estribos y pilas no podrá usarse concreto ciclópeo en los últimos 50 cm por debajo de la superficie o asiento de la superestructura o placa.

La piedra será limpia, durable, libre de fracturas y no meteorizada. Tendrá un tamaño entre 15 y 30 cm y se someterá a las especificaciones del agregado grueso, salvo en lo que se refiere a la gradación. No se aceptarán piedras planas ni alargadas en las cuales su longitud sea más del doble de cualquiera de sus otras dimensiones. Todas y cada una de las piedras deberán quedar totalmente rodeadas de concreto sin que la distancia mínima entre dos piedras adyacentes o las piedras y la cara del bloque de concreto sea menor de 10 cm. Las piedras deben quedar perfectamente acomodadas dentro de la masa de concreto y colocadas en ésta con cuidado. Ninguna piedra puede quedar pegada a la formaleta.

El concreto deberá vibrarse por métodos manuales al mismo tiempo que se agregan las piedras para obtener una masa uniforme y homogénea.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **CONCRETO PARA SOLADO**

Las fundaciones para columnas, muros, y similares que lleven refuerzo, se realizarán sobre un solado de concreto pobre de 5 centímetros de espesor, con una resistencia mínima de 14 Mpa (140 Kg/cm<sup>2</sup>).

### **CONCRETOS CON RESISTENCIA ESPECIFICADA**

Los sitios de colocación y la resistencia del concreto serán los indicados en los planos o los que fije la Interventoría. Todos los materiales cumplirán los requisitos especificados en esta norma. Los concretos se clasificarán según su resistencia y usos:

#### **CONCRETO DE 14 MPA (140 KG/CM<sup>2</sup>).**

Estos concretos podrán ser utilizados en:

- Cimentación de tuberías.
- Empotramiento de la tubería por profundidad.
- Cimentación de losa de fondo de tanques.

#### **CONCRETO DE 21 MPA (210 KG/CM<sup>2</sup>).**

Estos concretos podrán ser utilizados en:

- Anclajes y apoyos.
- Para aliviaderos. Incluye cañuelas elevadas.
- Para cabezotes y descoles.
- Zapatas, vigas, columnas, losas de fondo y de cubierta.
- Para cámaras de inspección.
- Dinteles y sillares.
- Cordones y cunetas.

#### **CONCRETO DE 28 MPA (280 KG/CM<sup>2</sup>).**

Estos concretos podrán ser utilizados en:

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Anillos para cámaras de inspección.
- Tapas para cámaras de inspección.

### **OTRAS RESISTENCIAS**

Los concretos que requieran otras resistencias o usos se indicarán en los planos, en el formulario de propuesta o en las normas correspondientes al servicio en particular

### **LIMPIEZA**

Después de la terminación de las obras de concreto y antes de la aceptación final, el contratista deberá retirar toda la obra falsa y andamios, residuos de formaleta, instalaciones temporales y basura.

La limpieza se hará en forma especialmente rigurosa en las obras que han de quedar expuestas a la vista.

### **MEDIDA**

La medida para el pago del suministro y colocación de cada una de las clases de concretos indicados en esta especificación, será el volumen de metros cúbicos (m<sup>3</sup>), aproximados al décimo de metro cúbico, calculados según los contornos netos mostrados en los planos, correctamente construidos de acuerdo con éstos y a satisfacción de la interventoría.

Los aditivos adicionales que ordene la interventoría, será el peso en kilogramos (Kg) al precio real de suministro en el sitio donde estos se utilicen.

La medida para el pago del suministro y colocación de mortero, será el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de mortero medido en la obra, aproximados a la décima de metro cúbico, colocado y aprobado por la interventoría. Este volumen de mortero será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica por el espesor mostrado en los planos o indicado por la interventoría.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

No se incluirán en la medida las cantidades de concreto colocadas en exceso de las indicadas en los planos u ordenadas por el interventor, ni el concreto utilizado para la construcción de obra falsa.

**PAGO.**

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios de la lista de cantidades y precios, consistirá en suministro, transporte e instalación del concreto o mortero necesarios para la construcción de las estructuras de concreto que forman parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los diseños y la preparación de las mezclas; el suministro, instalación y operación de los equipos; la construcción de obra falsa y formaletas, inclusive el suministro de todos los materiales y elementos necesarios, el transporte y la colocación de las mezclas, su vibrado, el curado del concreto terminado, el acabado, todos los ensayos especificados de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado (inclusive el suministro de moldes para éstos), la reparación de superficies y toda la mano de obra necesaria para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

Cuando el uso del aditivo esté indicado en los planos o en las especificaciones de los concretos de la obra, su costo de medida, mezcla y aplicación estará incluido en los precios de los concretos. En caso contrario, sólo se pagarán al Contratista los aditivos exigidos por la Interventoría. Los aditivos utilizados para resanes serán por cuenta del contratista.

**ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

No habrá medida ni pago por separado por los costos correspondientes a:

- Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados por el contratista para su propia conveniencia.
- Ensayos de laboratorio exigidos por la interventoría a los diferentes materiales para la fabricación de concretos y morteros.
- Suministro, instalación y retiro de formaletas.
- Las reparaciones, demoliciones y reconstrucciones debido a causas imputables al Contratista.
- Retiro y reemplazo del concreto o mortero defectuoso o deteriorado.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Concretos y morteros que sean rechazados antes de su colocación.
- Concretos o morteros utilizados por el contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra.
- Diseño de mezclas, ensayos y muestras para determinar la calidad de los materiales cuando el contratista fabrique el concreto en obra.
- Los materiales (cemento, agua y agregados) que se utilizan para la elaboración de concretos en obra.
- No se hará pago por separado para los impermeabilizantes.

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

#### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Cuando la interventoría solicite ensayos de laboratorio adicionales, estos se medirán y pagaran de acuerdo con los valores presentados en las facturas de cobro aprobadas por la interventoría, afectados por un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del contratista.

#### **ÍTEM DE PAGO**

Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
CONCRETOS	
Concreto resistencia 28.0 MPa (280 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Concreto resistencia 24.5 MPa (245 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Concreto resistencia 21.0 MPa (210 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Concreto resistencia 17.5 MPa (175 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Concreto resistencia 14.0 MPa (140 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Concreto resistencia 10.5 MPa (105 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Concreto ciclópeo	m <sup>3</sup>

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 127/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

MORTEROS	
Mortero resistencia 28.0 MPa (280 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Mortero resistencia 24.5 MPa (245 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Mortero resistencia 21.0 MPa (210 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Mortero resistencia 17.5 MPa (175 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Mortero resistencia 14.0 MPa (140 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
Mortero resistencia 10.5 MPa (105 Kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>3</sup>
ADITIVOS	
Aditivo (según su característica)	Kg

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-04-02 JUNTAS****ALCANCE**

Durante la colocación de los concretos deben formarse las juntas indicadas en los planos, para lo cual deben utilizarse todos los materiales, las herramientas y la mano de obra que sean necesarias en la realización de esta labor en forma rápida y efectiva. Las juntas deben estar en todo de acuerdo con los detalles constructivos de cada estructura.

**GENERALIDADES****JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN**

Las juntas de construcción deberán localizarse donde lo indiquen los planos o lo autorice el interventor. El contratista no podrá agregar o eliminar juntas sin la previa aprobación del interventor.

Las juntas se protegerán de: los rayos solares, tráfico de personas o vehículos, lluvias, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier cosa que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente para que produzcan una buena apariencia.

Cuando por fuerza mayor se suspenda el vaciado de vigas y losas, la junta se hará en el tercio medio de la luz libre entre apoyos; si esto no es posible, se utilizará un producto que garantice una buena adherencia entre concreto endurecido y concreto fresco. Este producto debe estar previamente aprobado por la Interventoría antes de su utilización y se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Se retirará de las juntas de construcción cualquier exceso de agua antes de iniciar un nuevo vaciado. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, éstas se cubrirán con una capa de mortero de unos 2 cm de espesor, con la misma relación arena-cemento del concreto, la colocación del nuevo concreto se hará antes de que el mortero fragüe. Si el concreto anterior ya ha secado y endurecido, se humedecerá hasta la saturación. Cuando se indique en los planos o lo

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

autorice la Interventoría, se remplazará el proceso anterior por un adhesivo imprimante, como se indica en la especificación NEGC 506.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión después de que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que se haya iniciado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados, pero sin producir aflojamiento de éstos.

Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente síntomas de turbiedad. Las superficies de las juntas se limpiarán nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto del vaciado posterior.

Cuando sea necesario retirar de las superficies de las juntas materiales extraños como lechada, manchas, basuras o partículas adheridas a ella, será necesario utilizar un chorro de arena húmeda o de aire, y limpiarlas con cepillo de alambre para mejorar las condiciones de adherencia antes de colocar el nuevo concreto. Si lo anterior no se hace, deberá picarse la junta hasta descubrir el agregado grueso.

No habrá ampliación del plazo contractual por retardos debidos a la reparación de juntas y el costo por este concepto será por cuenta del Contratista.

### **JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA TANQUES DE AGUA**

La unión entre la fundación y la pared anillo de fundación no es una junta de construcción propiamente dicha, sólo se requiere que allí se desarrolle un vínculo de fricción. En estos casos se utilizará el adhesivo imprimante que se especifique en los planos o determine la Interventoría según la especificación NEGC 506. No podrá utilizarse ningún adhesivo imprimante que no esté previamente aprobado por la Interventoría.

Para evitar planos de falla en las estructuras, la posición de las juntas de construcción deberá alternarse tanto horizontal como verticalmente.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Para conseguir mejor adherencia, impermeabilidad y consolidación, es recomendable que la parte superior de los vaciados se ejecute con el mínimo de asentamiento. No se presentará tráfico ni se usarán formaletas para las superficies de junta horizontal.

### **JUNTAS DE EXPANSIÓN Y CONTRACCIÓN**

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones que se muestran en los planos, a menos que la Interventoría indique algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no cruzará estas juntas.

Donde se muestre en los planos o donde lo indique la Interventoría, las juntas de contracción se cubrirán con un producto imprimante aprobado por la Interventoría. Todas las juntas de expansión llevarán material moldeable adecuado para las condiciones a las que va estar expuesto. El material se aplicará según las recomendaciones del fabricante.

Las superficies donde se vaya a aplicar el imprimante o el material moldeable estarán limpias y secas antes de la colocación. Algunas juntas de expansión y contracción podrán estar provistas de sellos de impermeabilización como se muestre en los planos, o lo indique la Interventoría. Los sellos se instalarán de manera tal que formen un diafragma impermeable continuo en la junta.

Cuando se utilice icopor durante el vaciado para dejar la ranura de dilatación, éste debe retirarse en su totalidad antes de aplicar el imprimante en las superficies de concreto, las cuales se deben secar previamente al llenado de la ranura con el material especificado.

### **SELLOS DE IMPERMEABILIZACIÓN**

En general se instalarán donde lo indiquen los planos o en todas las juntas de expansión donde sea necesario retener el agua o evitar humedades. En las juntas de construcción y en las juntas de expansión se utilizarán sellos elásticos como los de PVC o similares. Todos los sellos deberán ser colocados de tal manera que el concreto a cada lado de la junta adhiera la mitad del sello.

No se permitirá “canchar” para colocar el sello posteriormente al vaciado, o incluirlo en el acabado.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los empalmes de los sellos que sean necesarios realizar, deberán ser impermeables y cumplir con las instrucciones de los fabricantes.

## **MATERIALES**

Los sellos en PVC en los tamaños y dimensiones indicadas en los planos, además deberán tener las siguientes características:

- Resistencia a la presión 20 kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a la tensión 186 kg/cm<sup>2</sup>
- Extensión de rotura 315%
- Dureza a la indentación de 70 (Shore a Hardness)
- Resistencia al corte 60 kg/cm<sup>2</sup>

## **MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN**

Los sellos deberán instalarse en tal forma que constituyan un diagrama continuo e impermeable en cada junta, su ancho se distribuirá igualmente a cada lado de la junta para garantizar que el sello quede empotrado suficientemente en el concreto. Durante la instalación y manejo de los sellos deberán tomarse todas las precauciones necesarias para garantizar su fijación en los sitios indicados durante los vaciados del concreto, evitando desplazamientos y deterioros de éstos.

No se permitirá la apertura de huecos a través de los sellos. Si ocurriera cualquier daño en los sellos o colocación defectuosa, el contratista procederá, a su costo y riesgo, con las reparaciones que sean necesarias.

Los empalmes y cruces de los sellos se harán vulcanizados al tope. En todos los casos los empalmes serán lo suficientemente resistentes para soportar por lo menos el setenta y cinco por ciento (75%) de la resistencia a la tensión, del sello sin empate.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**MEDIDA**

La medida para el pago de sellos de juntas será la longitud en metros de sello (m), aproximado al décimo del metro, colocado y aceptado, medido en el eje del nervio. No se hará medida por los traslajos.

**PAGO**

Para las juntas de dilatación su precio incluye: el valor de la cinta, el adhesivo, el imprimante y el sellante, la limpieza de la junta y los tratamientos que exija el fabricante.

Para las juntas de construcción el precio incluye la ejecución y el valor de la cinta.

En ambos casos el precio incluye la mano de obra, herramientas, equipos, formaletas si se requieren, ensayos, asesoría técnica y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de la actividad.

El Contratista tendrá en cuenta todos estos tratamientos y ensayos de las juntas recomendados por los fabricantes, e incluirá su valor en el precio unitario del concreto.

**ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

Los ensayos que deba realizar el contratista para verificar el cumplimiento de las normas y características del producto ofrecido.

Los llenos con materiales sobrantes de las excavaciones o con materiales procedentes de derrumbes que se coloquen sobre taludes de terraplenes terminados no se medirán ni pagarán.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

(No aplica)



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
SELLOS PARA JUNTAS DE CONCRETO	
Sello de polivinilo de 0.10 m. de ancho.	m
Sello de polivinilo de 0.15 m. de ancho.	m
Sello de polivinilo de 0.25 m. de ancho.	m

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 5. CAPITULO 5

### ETG-05-00 PAVIMENTOS

#### ALCANCE

Esta especificación establece los criterios básicos para las actividades de rotura, retiro y disposición, reparación, afirmados, pavimentos asfálticos, pavimentos con cemento Pórtland y adoquinados que resulten como consecuencia de trabajos de instalación de tuberías, válvulas, sumideros etc. y donde se construyan cajas, pozos, estructuras y otras obras complementarias.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-05-00	Pavimentos
ETG-05-01	Corte y rotura de pavimentos
ETG-05-02	Sub-base granular
ETG-05-03	Base granular
ETG-05-04	Base asfáltica
ETG-05-05	Imprimación.
ETG-05-06	Riego de liga.
ETG-05-07	Concretos asfálticos
ETG-05-08	Pavimentos rígidos
ETG-05-09	Pavimentos articulados

#### ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-01-00	Condiciones generales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-04	Desmonte y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio
ETG-03-07	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-04-01	Concretos
ETG-06-01	Acero de refuerzo

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ETG-07-01	Cunetas
ETG-07-02	Sardineles
ETG-07-03	Andenes
ETG-07-00	Obras varias
ETG-08-00	Redes y acometidas de acueducto
ETG-09-00	Redes y acometidas de alcantarillado
ETG-12-00	Plan de manejo ambiental
ETG-13-00	Plan de impacto vial, valla y señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo
ETG-14-00	Impacto comunitario

## GENERALIDADES

Un pavimento es una estructura vial que tiene como fin principal ofrecer una superficie de tránsito vehicular limpio, cómodo, seguro y durable.

Las disposiciones establecidas en estas especificaciones generales de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., se deben adoptar por igual en todos los Niveles de Complejidad del Sistema. Para las obras correspondientes a los Niveles alto y medio alto de Complejidad, la compactación de las capas del pavimento se debe efectuar con equipos vibratorios prohibiéndose su ejecución manual.

Se pavimentará en todas aquellas vías en donde se ha requerido la demolición del pavimento flexible, rígido o articulado como parte de la obra para la instalación de tuberías, construcción de pozos y cámaras de inspección, etc. y donde lo indique la Interventoría.

1. Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas, el pavimento se debe cortar y/o demoler según los alineamientos indicados en los planos y las condiciones establecidas en la licencia de excavación vigente para cada línea de tubería. De igual forma se deben cortar los andenes y sardineles que se encuentren en el trayecto de la tubería. Al romper las zonas de los pavimentos, andenes y/o sardineles se deben hacer las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por la interventoría, dichas zonas serán removidas y reconstruidas por el contratista a su costo

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

como mínimo en las mismas condiciones en que se encontraban antes del inicio de los trabajos.

2. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos o daños resultantes de las operaciones del contratista durante sus trabajos y maniobras en otras redes de servicio público o a las estructuras existentes en zonas aledañas y deben ser reparadas por cuenta del contratista y a entera satisfacción de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Todas las herramientas y equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de estas especificaciones.

**MEDIDA Y PAGO:**

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita a continuación en cada especificación correspondiente.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-05-01 CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTOS**

### **ALCANCE**

Contempla las labores de destrucción de pavimento previamente construido, el cual por sus características físico mecánicas o por su ubicación espacial deba ser retirado con cualquier propósito para el avance de la obra.

### **GENERALIDADES**

Es de anotar que en las vías donde haya una demolición del pavimento que perjudique el comportamiento estructural o estético de éstas, será necesario hacer una buena reposición de la vía afectada. Para estos casos se tendrán en cuenta los costos y la normatividad vigente expedida por la entidad competente.

La rotura de pavimentos puede realizarse únicamente en los sitios indicados en los planos, o en los que el interventor indique. El pavimento existente, ya sea asfáltico o de concreto, deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación y sólo se podrán exceder dichos límites por autorización expresa de la Interventoría cuando existan razones técnicas para ello.

No se permitirá cortar ni romper el pavimento en horario nocturno, salvo casos especiales, donde por cualquier contingencia sea necesario bajo la aprobación de la interventoría, previa programación y autorización de la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

### **PROCEDIMIENTO PARA EL CORTE Y DEMOLICIÓN**

El pavimento existente debe cortarse de acuerdo con los límites especificados y sólo pueden excederse cuando existan razones técnicas justificadas para ello y con previa autorización de la autoridad competente. Este corte para la demolición debe cumplir los siguientes requisitos.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Demarcar la zona a demoler y poner en su contorno todos los elementos de señalización institucional pertinentes, barreras, bombones, cinta de seguridad y demás, luego se procede con la demolición.

Si el pavimento que se va a demoler es parte de un área mayor, primero se debe realizar un corte con máquina por el contorno de la zona de trabajo, con profundidad  $h = 0.05$  m.

- La superficie cortada debe quedar completamente vertical.
- El corte se efectúa según líneas y trazos definidos en planos conformando figuras geométricas definidas.
- Los equipos especiales de corte, como sierras, martillos rompe pavimentos, herramientas neumáticas y otros, deben ser aprobados previamente por el interventor de la obra. En todo caso se prohíbe la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños en estructuras existentes.
- Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar.

Una vez cortado el pavimento se demolerá y los escombros se acopiarán para su posterior retiro de la obra, en un sitio donde no se perjudique el tránsito vehicular ni la marcha normal de los trabajos y donde esté a salvo de contaminación con otros materiales.

Se realiza en forma mecánica. El acarreo libre del escombro (100 m) puede ser manual o mecánico.

El pavimento que esté por fuera de los límites del corte especificado y sufra daño a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del Contratista.

Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora u otros equipos.

En los pavimentos adoquinados se marca la excavación para retirar los adoquines necesarios, acoplándolos y transportándolos de manera que no sufran daños y puedan reutilizarse con posterioridad.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **HERRAMIENTA Y EQUIPOS**

Como equipo básico es necesario cortadora de disco. Un compresor neumático con dos (2) martillos manuales, como mínimo y herramientas menores. Alternativamente puede usarse equipo multipropósito que tenga entre sus piezas martillo neumático.

## **CONTROL DE CALIDAD**

### **Dimensional y tolerancias**

No hay margen de tolerancia, las dimensiones deben ser las especificadas en los planos o las definidas en obra.

### **Impacto ambiental**

Se debe procurar realizar la labor de forma continua y rápida para producir el mínimo de perturbación por ruido. Esta labor no se puede realizar en horas de la noche en zona poblada.

### **Higiene y seguridad industrial**

Los operarios de los equipos deben usar la ropa adecuada, protección auditiva y gafas protectoras. Los obreros que desarrollen labores complementarias en las cercanías también deben usar protección auditiva.

## **RETIRO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS**

Los materiales producto de rotura de pavimentos se consideran desechables y se deben llevar a los bancos de desperdicio o disposición final como botadero autorizado por la entidad competente, donde el constructor los debe disponer con los materiales de desecho producto de otras actividades como las excavaciones, demoliciones etc. esta actividad debe regirse por las condiciones expuestas en la especificación ETG-03-06 Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El sitio de botada del pavimento asfáltico será el indicado por las autoridades municipales para su reciclaje.

### **MEDIDA**

La medida para rotura y retiro de pavimento de concreto o asfáltico es el metro cúbico (m<sup>3</sup>) aproximado al décimo de metro cúbico, de pavimento de cada clase medida en el sitio y retirado por el contratista a satisfacción de la interventoría.

La medida para el retiro de pavimento articulado (adoquines) es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) retirado y almacenado para su reutilización.

### **PAGO**

El precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el corte, retiro, cargue, transporte y botada de escombros a cualquier distancia y todos los demás costos necesarios para la rotura de los pavimentos rígidos o flexibles ordenados por la interventoría.

Para el retiro de pavimento articulado el precio unitario incluye los equipos, mano de obra, herramienta y todos los costos necesarios (directos o indirectos) para efectuar el retiro, cargue y almacenamiento con su respectiva vigilancia.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El valor del corte y retiro del pavimento que se deteriore por acción del tránsito o procedimientos inadecuados de corte o excavación será asumido por el Contratista.
- Reconstrucción de cualquier clase de pavimento por causas imputables al contratista.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario del ítem.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

No aplica.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
ROTURA DE PAVIMENTOS	
Rotura de pavimento en concreto	m <sup>3</sup>
Rotura de pavimento asfáltico	m <sup>3</sup>
Retiro o demolición de vías en adoquín	m <sup>3</sup>
Corte de pavimento	m

### ETG-05-02 SUB-BASE GRANULAR

#### ALCANCE

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de capas de materiales granulares destinados a servir como sub-base estructural de pavimentos.

#### GENERALIDADES

La sub-base se construirá sobre la subrasante preparada o sobre el afirmado existente. El material se colocará en una o varias capas de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos o determinados por la Interventoría y el trabajo podrán extenderse a las bermas y zonas laterales que indique el respectivo proyecto.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los materiales para sub-base deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de la Interventoría. Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

### **GRANULOMETRÍA**

Los materiales deben tener una curva granulométrica continua, con variación uniforme, de los tamaños más gruesos a la más fina y ajustada a la siguiente granulometría:

**Tabla 5-1. GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO**

TAMIZ	% QUE PASA
3"	100
2"	65-100
1"	45-75
3/8"	30-60
No. 4	25-50
No. 10	20-40
No. 40	10-25
No. 200	3-15

### **LÍMITES DE CONSISTENCIA**

La fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe tener un índice de plasticidad menor de 6% y un límite líquido menor de 25%.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **EQUIVALENTE DE ARENA**

La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 20%.

### **DESGASTE**

El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 50%, para la fracción gruesa.

### **VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR**

El CBR deberá ser mayor de 25% para una densidad seca equivalente al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado y sometidas a inmersión.

### **FUENTES DE MATERIALES**

Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría. Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en esta norma. En este caso los costos por todo trabajo complementario, transporte, pago de derechos de extracción o compra de materiales o de terrenos afectados, correrán por cuenta del Contratista.

Así mismo, las nuevas fuentes de materiales deberán contar con cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

### **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN**

El Contratista no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la sub-base, incluyendo el bombeo, peraltes y demás obras de carácter definitivo o

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

Cualquier contaminación de una capa debe corregirse, antes de proseguir con el trabajo.

## **EQUIPOS**

Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: equipo de producción y clasificación del material, equipo de transporte, motoniveladora debidamente equipada con cuchilla y escarificadores en buenas condiciones, Carrotanque de agua bien acondicionado que permita un riego uniforme sobre la superficie a humedecer y equipo de compactación acorde con las características del material.

Todo equipo que se use en la construcción debe ser aprobado previamente por la Interventoría y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de toda la obra.

La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, el transporte, la conformación y la compactación de la sub-base deberán ser tales que permitan el progreso ordenado y armónico de la construcción.

## **EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Todos los materiales que se empleen se llevarán a la vía en forma tal que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados.

El Contratista deberá colocar el material de sub-base de tal manera que no produzca segregación y sin causar daño alguno a la superficie de asiento. Las llantas de las volquetas deberán mantenerse limpias para no contaminar con materiales indeseables la superficie de subrasante o sub-base terminadas, o el material de sub-base por colocar. Cualquier contaminación de una u otra deberá corregirse, antes de proseguir el trabajo. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán protegerse de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El Contratista estará obligado a conservar o restaurar todo camino sobre el que se efectúe el acarreo de material, dejándolo en condiciones tan satisfactorias como las que presentaba antes de iniciar los transportes. El material se colocará y extenderá en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medido antes de la compactación. El espesor de cada capa y el número de pasadas dependerán de las características del equipo de que disponga el Contratista y de las características del material.

El material se remojará o se oreará si fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará hasta obtener como mínimo el 95% de la densidad seca máxima correspondiente al ensayo Próctor Modificado.

Si el afirmado existente en la vía formara parte de la sub-base del proyecto, este se escarificará en una profundidad de 0,10 metros, salvo que se indique otra cosa en las especificaciones particulares. Se conformará y compactará al 95% de la densidad máxima del Próctor Modificado. Si el espesor de la sub-base por colocar sobre el afirmado existente, está proyectado para corregir irregularidades menores de la calzada, la Interventoría podrá autorizar la colocación y mezcla del material de sub-base con el afirmado existente ya escarificado, siempre y cuando la granulometría resultante se ajuste a lo indicado en esta especificación.

La compactación de las zonas próximas a obras tales como: andenes, cordones, muros, tuberías, condulines, ductos, cámaras u otras estructuras, se ejecutará con equipo manual o mecánico adecuado, tomando todas las precauciones necesarias para no deteriorar dichas obras. El Contratista costeará por su cuenta el valor de las reparaciones por los daños que ocasione su trabajo, sin derecho a remuneración alguna.

En ningún caso se permitirá colocar la capa superior de sub-base sin que la capa inferior cumpla las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigidas. Simultáneamente con estas operaciones, se procederá a conformar las bermas permanentes, en caso de que el proyecto las contemple, las cuales se compactarán en todo su ancho y en el espesor total de la capa que sirvan de contención lateral a la zona de calzada.

El Contratista conservará la sub-base en perfectas condiciones, por su cuenta y riesgo hasta el momento de colocar la capa siguiente de base y su costo se considerará incluido en el precio cotizado para el ítem de sub-base.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### TOLERANCIA EN ESPESOR Y COTA

La cota de cualquier punto de la sub-base conformada y compactada no deberá variar en más o menos un centímetro de la cota proyectada. El espesor verificado por medio de las perforaciones en la sub-base terminada no deberá ser menor del noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño y ningún resultado individual podrá ser inferior al 90% de dicho espesor.

### PLAN GENERAL DE CONTROL

El plan general de control para sub-bases granulares será el siguiente:

**Tabla 5-2. Plan general de control**

ENSAYO	LOTE	FRECUENCIA (muestras por lote)
Densidad	40 m de vía o de zanja	1
Granulometría	Semanal	1
Limites de consistencia	Semanal	1
Próctor modificado	Semanal	1
Espesor	Jornada	4
Desgaste	Del depósito o frente de explotación	1
Equivalente de arena	Del depósito o frente de explotación	1
CBR	Del depósito o frente de explotación	1

### SUB-BASE GRANULAR EN ZANJAS Y APIQUES

Cuando se considere necesario de acuerdo con las condiciones estructurales del pavimento o cuando en la estructura existente se haya colocado sub-base, la Interventoría ordenará la colocación de un espesor determinado de material de sub-base como capa de sustentación inmediata de la base. Esta capa tendrá como mínimo un espesor igual al de la sub-base existente, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta especificación.



Revisión: 00

20/04/2018

Página 147/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **MEDIDA**

La medida para el pago será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aproximada a la décima de metro cúbico de sub-base colocada y compactada, de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas y recibida a satisfacción por la Interventoría.

## **PAGO**

El precio unitario deberá cubrir todos los costos directos por adquisición o explotación, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, las instalaciones provisionales, costos de construcción y conservación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la cantidad y calidad de sub-base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, los trabajos de topografía, la mano de obra, equipos, sostenimiento de la sub-base hasta su recibo final y en general todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la sub-base.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a sobre-excavación de la subrasante por parte del Contratista.

Materiales que sean rechazados y desechados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir lo estipulado en estas normas.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

En los tramos de vías existentes en que solamente se requieren cantidades pequeñas de sub-base, para la conformación de irregularidades de la calzada, ensanches menores o aumentos de espesor

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

menores de 10 cm. El interventor podrá medir en m<sup>3</sup> el volumen suelto del material, medido en un vehículo de transporte. En este caso y para fines de pago, el volumen suelto se convertirá a volumen compactado, de acuerdo con la relación que determine el interventor, mediante ensayo de compactación en el laboratorio.

Las excavaciones para la colocación del material de sub-base según lo establecido en los planos del proyecto según las presentes especificaciones.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Sub-base compactada	m <sup>3</sup>

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-05-03 BASE GRANULAR**

**ALCANCE**

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de materiales granulares destinados a servir como base estructural para pavimento.

**GENERALIDADES**

La base se construirá directamente sobre una subrasante, debidamente compactada y aprobada por la Interventoría, o sobre una sub-base de acuerdo con estas especificaciones y conforme a los alineamientos, espesores y perfiles indicados en el respectivo proyecto.

Los materiales para base serán pétreos de origen aluvial o de cantera, triturados, mezclados con arena de río o de peña, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables.

Una vez seleccionados los materiales para la construcción y aprobados por la Interventoría no podrá introducirse ningún cambio sin su visto bueno.

Si el terreno natural es muy blando y se encuentra demasiado húmedo, debe drenarse adecuadamente y se debe colocar una capa de material granular del espesor apropiado para que puedan circular los equipos.

No se debe ejecutar ningún trabajo en tiempo lluvioso, a menos que una verificación previa del estado de los materiales permita su utilización correcta en función del grado de humedad.

Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## GRANULOMETRÍA

Los materiales deberán tener una curva granulométrica continua, con variación uniforme desde los tamaños más gruesos hasta la más fina y ajustada a la siguiente granulometría:

**Tabla 5-3. GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO**

TAMIZ	% QUE PASA
1 1/2"	100
1"	77-94
¾"	62-83
3/8"	43-66
No. 4	33-53
No. 10	22-39
No. 40	12-25
No. 200	6-12

## LÍMITES DE CONSISTENCIA

La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 debe tener un Índice de Plasticidad no mayor del 4% y un límite líquido menor de 25%.

## EQUIVALENTE DE ARENA

La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 30%.

## DESGASTE

El material, al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, deberá presentar un desgaste menor del 45% para la fracción gruesa. El desgaste de las diversas fracciones granulométricas tomadas para el ensayo deberá ser homogéneo.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **SOLIDEZ**

El material no deberá presentar señales de desintegración ni pérdida en peso mayor del 15% al someterlo a cinco ciclos alternados en la prueba de solidez con sulfato de sodio.

## **FORMA**

La fracción del material retenido en el tamiz No. 4 deberá presentar un índice de aplanamiento inferior a 35% y un índice de alargamiento inferior al 30% y un 50% en peso de dicha fracción deberá presentar al menos una (1) cara fracturada.

## **VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR)**

El material deberá presentar un CBR de laboratorio superior al 80% para una muestra remoldeada y sometida a inmersión para el 100% de compactación con relación a la densidad máxima seca del ensayo Próctor Modificado.

## **FUENTES DE MATERIALES**

Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría.

Si el Contratista desea utilizar fuentes de materiales diferentes a las acordadas inicialmente, deberá pedir autorización por escrito, presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los nuevos materiales propuestos cumplen las especificaciones indicadas en esta norma.

Las nuevas fuentes de materiales deberán contar con la cantidad suficiente para garantizar el avance satisfactorio de la obra.

El Contratista no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales que se quieran utilizar y el acabado aprobado de la superficie sobre la cual descansará la base (subrasante o sub-base), y los trabajos de carácter definitivo o provisional

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

necesarios para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte de la Interventoría no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

## **EQUIPOS**

Los equipos para la ejecución de los trabajos especificados comprenden: equipo de producción y clasificación del material, equipo de transporte, motoniveladora, carrotanque de agua, compactador vibratorio o liso convencional acorde con las características del material.

Todo el equipo que se use en la construcción de la base deberá ser aprobado por la Interventoría y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de toda la obra.

La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, transporte, conformación y compactación de la base deben ser tales que permitan un progreso ordenado y armónico de la construcción.

## **EJECUCIÓN DEL TRABAJO**

La base será extendida en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medidos antes de la compactación. El espesor de cada capa, así como el número de pasadas del equipo de compactación, serán determinados por la clase de material, densidad requerida y equipos disponibles del Contratista, previa aprobación de la Interventoría. Cada capa de base se oreará o humedecerá artificialmente si es necesario y se mezclará sucesivamente hasta alcanzar la humedad óptima en todo el material y se compactará hasta obtener una densidad mínima del 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado como promedio de los ensayos realizados, siempre y cuando ningún valor individual sea inferior al 98%.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las capas de base se llevarán a la obra en forma tal que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados. La máxima longitud de vía para descargar materiales será fijada por la Interventoría.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán protegerse de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos y no se humedezcan a causa de lluvia.

Si el proyecto contempla la construcción de bermas, antes de iniciar la compactación de la base en la calzada, la berma deberá conformarse y compactarse en capas iguales y con un espesor igual al de la capa de base extendida, con el fin de que sirva de contención al material de base que se va a compactar. La compactación de la base se efectuará desde los bordes hacia el centro, excepto en las curvas en las cuales la compactación avanzará desde la parte inferior del peralte hacia la parte superior.

Si durante la compactación se presentan pérdidas de humedad por evaporación, deberá regarse la base para sostener en todo momento la humedad óptima del material.

Cada una de las capas que forman la base, deberá compactarse hasta la densidad especificada. No se permitirá extender nuevas capas hasta no haber obtenido y comprobado la compactación en cada caso, para la capa anterior.

Los niveles correspondientes al enrase de cada capa de material deberán marcarse por medio de estacas. Al finalizar la compactación de la última capa, deberá darse el perfilado general a la base y a las bermas.

Los materiales que no satisfagan los requisitos que se señalan en estas especificaciones, deberán ser retirados en forma inmediata de la obra.

La conservación de la base durante la construcción del pavimento será por cuenta y riesgo del Contratista. Los desperfectos que en ella se presenten, deberán ser reparados escarificando y humedeciendo si fuere necesario, conformando y compactando nuevamente los materiales de acuerdo con las exigencias de la Interventoría.

Las llantas de la volqueta deberán mantenerse limpias para no contaminar con materiales indeseables la superficie de la sub-base y la base. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán ser protegidos de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### TOLERANCIA DE ESPESOR Y COTA

El conjunto deberá quedar compactado y perfilado a satisfacción, sin que se observen deformaciones del perfil transversal de la calzada. La compactación del material debe ajustarse a lo especificado en esta norma. Cualquier zona que no cumpliera los requisitos de compactación, deberá ser escarificada, conformada y vuelta a compactar hasta obtener la densidad especificada.

Los espesores y perfiles de la base terminada deberán cumplir simultáneamente los siguientes requisitos:

El espesor final promedio, determinado mediante mediciones distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro. En ningún caso el espesor podrá variar en más de un centímetro respecto al espesor diseñado. Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará la zona deficiente y ésta deberá ser totalmente corregida.

La cota de acabado de la base compactada no podrá variar en ningún caso en más de un centímetro con respecto a la cota del proyecto.

La corrección de las zonas defectuosas o que no cumplan los requisitos de compactación será por cuenta y riesgo del Contratista, incluirá una escarificación de la base en una profundidad mínima de 0,10 m y la adición del mismo material en la cantidad necesaria para corregir la falla. El conjunto se compactará a satisfacción, sin que se produzcan deformaciones del perfil transversal de la calzada.

### PLAN GENERAL DE CONTROL

El plan general de control para bases granulares será el siguiente:

**Tabla 5-4. Plan general de control**

	LOTE	FRECUENCIA (muestras por lote)
Densidad	40 m de vía o de zanja	1
Granulometría	Semanal	1

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Límites de consistencia	Semanal	1
Próctor modificado	Semanal	1
Espesor	Jornada	4
Índices de forma (tres)	Del depósito o frente de explotación	1
Desgaste	Del depósito o frente de explotación	1
Solidez	Del depósito o frente de explotación	1
Equivalente de arena	Del depósito o frente de explotación	1
CBR	Del depósito o frente de explotación	1

El ancho de la base se comprobará cada 40 metros. No se admitirán desviaciones del eje de la base construida con relación al eje de la vía indicado en los planos de diseño.

El perfilado y textura de la base, deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de un centímetro respecto a los niveles proyectados de la base.

#### **BASE GRANULAR EN ZANJAS Y APIQUES**

Sobre la subrasante o sobre la sub-base se colocará una base de material granular en los espesores indicados por los planos, especificados por el formulario de propuesta u ordenadas por la Interventoría, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta especificación.

#### **MEDIDA**

La medida para el pago será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aproximada a la décima de metro cúbico de base colocada y compactada, de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas y recibida a satisfacción por la Interventoría.

#### **PAGO**

El precio unitario deberá cubrir todos los costos directos por adquisición o explotación, selección, clasificación, trituración, cargue, transporte, descargue, colocación, nivelación, humedecimiento y compactación de los materiales utilizados, obtención de derechos de explotación o alquiler de las

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

fuentes de materiales o canteras, la preparación de las zonas por explotar, las instalaciones provisionales, costos de construcción y conservación de las vías de acceso a las fuentes de materiales, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la cantidad y calidad de base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, los trabajos de topografía, la mano de obra, equipos, sostenimiento de la base hasta su recibo final y en general todos los costos directos e indirectos relacionados con la correcta construcción de la base.

### ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- Cuando la base se coloque sobre el afirmado de una vía existente, el precio unitario deberá incluir los costos por escarificación, conformación y compactación de ésta.
- No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a sobre-excavaciones por parte del Contratista.
- Materiales que sean rechazados y desechados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir lo estipulado en estas normas.

### ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Se utilizará material de base granular para garantizar la continuidad del flujo vehicular mientras se pavimenta. La Interventoría cancelará este pago por el ítem correspondiente y determinará la utilización posterior de este material en otras actividades.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Base compactada	m <sup>3</sup>

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-05-04 BASE ASFÁLTICA****ALCANCE**

Esta especificación comprende la construcción de una mezcla asfáltica de gradación abierta, preparada en planta y en caliente, transportada, colocada y extendida sobre una sub-base o base, o sobre un pavimento existente, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados

**GENERALIDADES**

La mezcla tendrá la composición establecida en estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los diseños u ordenadas por la Interventoría.

La base asfáltica consistirá en una mezcla homogénea de agregados pétreos y cemento asfáltico, mezclados en planta y en caliente. Los materiales para la fabricación de la mezcla deben cumplir las siguientes especificaciones:

**GRANULOMETRÍA**

Estos agregados podrán ser triturados y/o clasificados y su curva granulométrica debe satisfacer una de las siguientes bandas, según se trate de bases asfálticas para reforzar pavimentos existentes o se emplee como parte de la estructura en un pavimento nuevo.

En trabajos donde se combinen refuerzos y ampliaciones, la base asfáltica debe ser única y correspondiente a la especificación para capas de refuerzo.

**Tabla 5-5. Granulometría para pavimentos.**

TAMIZ	PARA REFUERZO DE PAVIMENTO EXISTENTE % QUE PASA	PARA PAVIMENTO NUEVO % QUE PASA
1 ½"	100	100
1"	95-100	90-100

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

TAMIZ	PARA REFUERZO DE PAVIMENTO EXISTENTE % QUE PASA	PARA PAVIMENTO NUEVO % QUE PASA
¾"	60-80	60-85
No. 4	25-45	30-50
No. 8	15-35	-
No. 10	-	20-37
No. 40	3-20	12-25
No. 80	-	6-16
No. 200	0-5	0-6

**DESGASTE**

La fracción gruesa, retenida en el tamiz No. 4 debe presentar un desgaste, en la prueba de los Ángeles, no mayores del 40%.

**FORMA**

Los índices de alargamiento y aplanamiento deben ser inferiores a 35%.

**EQUIVALENTE DE ARENA**

La fracción fina debe tener un equivalente de arena mayor de 30%.

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

Los límites de consistencia medidos sobre la fracción que pasa el tamiz No. 40 deben ser nulos.

**MATERIAL BITUMINOSO**

El material bituminoso para la preparación de esta base será cemento asfáltico, que cumpla con los siguientes requisitos:

- La penetración debe estar en un rango entre 60 y 100 décimas de milímetros.
- El peso específico debe ser mayor de 0,98.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- La ductilidad debe ser mayor de cien (100) centímetros.

### **PREPARACIÓN DE LA MEZCLA**

La mezcla puede fabricarse en plantas continuas o discontinuas (de bachadas) permitiéndose el empleo de plantas con mezclado en el tambor secador, siempre y cuando se pueda garantizar una producción uniforme y las curvas granulométricas se ajusten a los rangos especificados.

En el mezclador de las plantas de bachadas se requiere el mezclado "en seco" de los agregados durante unos cinco (5) segundos, antes de empezar a adicionar el asfalto, continuándose la operación de mezclado por un tiempo total entre 30 y 40 segundos.

La mezcla debe salir de la planta con temperatura entre 130 y 165 grados centígrados. El contenido de asfalto debe definirse mediante la observación directa de mezclas de prueba, basado en la experiencia y complementado con observaciones de campo acerca del comportamiento de la mezcla al paso de los equipos de compactación.

Las bases asfálticas aquí especificadas para uso en pavimentos nuevos son un poco menos "abiertas" que las indicadas para refuerzo de pavimentos existentes y por lo tanto, en términos generales, requieren un contenido de asfalto mayor.

Los porcentajes de asfalto para bases asfálticas de refuerzo deben estar entre 2,7 y 3,3%, en peso sobre la mezcla total; los de bases para pavimentos nuevos pueden estar entre 3,7 y 4,3%, medidos de igual manera.

En cualquier caso, antes de definir y autorizar la producción sistemática de la base asfáltica requerida para una obra determinada, la Interventoría debe dar el visto bueno a la gradación de trabajo y al contenido de asfalto que se considere más adecuado según las pruebas a que se hizo referencia. Una vez definidos esos dos aspectos no se podrán introducir modificaciones en la formulación de la mezcla sin previo aviso y visto bueno la Interventoría.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

## PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

En pavimentos nuevos la sub-base o la base, según lo que indique el diseño para la obra en particular, deben estar imprimadas de acuerdo con los procedimientos, dosificaciones y técnicas descritas en las especificaciones de imprimación. Al aplicar la base asfáltica la superficie imprimada debe encontrarse seca y en buen estado. Las áreas deterioradas o destruidas de la imprimación deben ser previamente reparadas, ya sea con aplicaciones de riego de liga o con imprimaciones completas, según la magnitud de los deterioros.

Cuando la base asfáltica se vaya a colocar sobre pavimentos existentes de cualquier tipo, la superficie de éstos debe ser barrida cuidadosamente para luego aplicar un riego de liga, empleando carro tanque distribuidor y una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido, en las proporciones y con los procedimientos descritos en la condición para el riego de liga.

En sitios aislados de pavimentos existentes con baches o agrietamientos en "piel de cocodrilo", bloques sueltos u otros defectos, se deben hacer los parcheos previos necesarios. En general, podría bastar la remoción de la carpeta fallada, sin cambiar afirmado, pero la decisión final depende de las características particulares de la obra. Cuando existan agrietamientos leves debe hacerse previamente el saneamiento de las grietas.

En trabajos en que se combine el refuerzo de pavimentos existentes con ampliaciones laterales de la calzada para conformar una nueva sección de vía, se debe adecuar la sub-base o la base en las fajas de ampliación hasta enrasar con el nivel del pavimento existente, para luego continuar con el proceso constructivo en forma simultánea, extendiendo en todo el ancho de la calzada (existente más ampliación), la capa de base asfáltica. Este procedimiento exige que los diseños contemplen adecuadamente el tipo de solución, mediante estructuras de refuerzo y de pavimentos nuevos sobre lo existente y fajas de ampliación, respectivamente, en las que se igualen los espesores de carpeta de rodadura y base asfáltica.

## CONDICIONES METEOROLÓGICAS

La temperatura ambiente mínima para la extensión de la base asfáltica es de diez grados centígrados (10 °C). Se prohíbe la colocación de la base asfáltica cuando existan condiciones de lluvia.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **EQUIPOS**

Los equipos para la ejecución de los trabajos en que se utilice base asfáltica comprenden barredora mecánica o escobas para barrido manual, (eventualmente soplador o compresor), terminadora “Finisher”, cilindro metálico con o sin vibración y vehículos de transporte. En lugar de la terminadora puede utilizarse motoniveladora, especialmente en el caso de refuerzo sobre pavimentos existentes que presenten grandes deformaciones longitudinales y transversales.

Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la Interventoría podrá ordenar su reemplazo o reparación, o la suspensión de los trabajos si así lo estima necesario para garantizar el cumplimiento de las especificaciones y la buena calidad y acabado de las obras.

## **TRANSPORTE DE LA BASE ASFÁLTICA**

Los vehículos que se utilicen para llevar la base asfáltica a la obra tendrán vuelco metálico liso, el cual deberá limpiarse cuidadosamente de todo material extraño. La mezcla debe cubrirse con una lona o material adecuado que evite su humedecimiento o la pérdida de temperatura en forma excesiva.

## **EXTENSIÓN DE LA MEZCLA**

La base asfáltica puede extenderse con terminadora (Finisher) o con motoniveladora si las condiciones del equipo y la pericia de su operador permiten garantizar un extendido uniforme de la mezcla, acorde con los alineamientos y secciones previstos en el proyecto.

En las áreas con obstáculos inevitables o con sobre-anchos que no permitan el uso de los equipos ya descritos, se podrá extender la mezcla a mano, previa autorización por parte de la Interventoría.

La base asfáltica debe extenderse a una temperatura no inferior a 115 grados centígrados. Por ningún motivo debe hacerse en la base asfáltica una junta longitudinal de construcción coincidente con la junta que demarca el empalme entre el pavimento existente y la faja de ampliación. Como mínimo deben quedar distanciadas treinta (30) centímetros. En este tipo de

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

trabajos en que se combinan refuerzos y ampliaciones la base asfáltica debe ser única y correspondiente a la especificada para capas de refuerzo.

## **COMPACTACIÓN**

La compactación de la base asfáltica debe iniciarse a una temperatura del orden de 100 grados centígrados y deberá terminarse antes de que la temperatura baje a los 80 °C. Para este proceso se requieren equipos vibratorios pesados, tipo tandem o con combinaciones de llantas y rodillo liso vibratorio.

El espesor de las capas por compactar no debe exceder de 0,15 m sin embargo, la Interventoría, de acuerdo con observaciones de campo y con base en los equipos de que se disponga en la obra, podrá exigir capas de espesor más reducido.

El empleo de equipos de compactación con llantas neumáticas es opcional para la Interventoría en este tipo de trabajos.

Como guía para el proceso de compactación de la base asfáltica, empleando los equipos pesados vibratorios, se tiene la siguiente secuencia, pero la Interventoría puede introducir modificaciones si con base en los resultados obtenidos en los tramos de prueba lo considera necesario o conveniente:

- Una primera pasada completa sin vibración.
- Cuatro pasadas completas con el vibrador operando.
- Una pasada consiste en ir y regresar por la misma huella. En cada pasada sucesiva se debe traslapar la mitad de la pasada anterior.
- El cilindrado empezará por los bordes y avanzará hacia el centro de la vía en los tramos en tangente con bombeo central. En las curvas y en calzadas en tangente pero con una sola pendiente transversal la compactación se hará desde el borde inferior hacia el borde superior.
- Para prevenir la adherencia de la mezcla al cilindro, las ruedas deben permanecer humedecidas ligera y uniformemente. No se permitirá el exceso de agua.
- En zonas inaccesibles para la cilindadora se realizará la compactación mediante compactadores mecánicos portátiles.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **APERTURA DE TRÁNSITO Y PROTECCIÓN**

Transcurridas dos (2) horas después de terminada la compactación la vía puede darse al tránsito, pero con velocidad controlada. Se recomienda no desplazar el tiempo de colocación de la carpeta de rodadura por más de ocho (8) días.

En el caso de bases asfálticas que se utilicen como refuerzos de pavimentos existentes, no se requiere el riego de liga antes de pavimentar si el tramo de base asfáltica por proteger no se ha dado al tránsito.

En pavimentos nuevos y en los demás casos se requiere una aplicación ligera del riego de liga, con dosificaciones entre 0,2 y 0,4 litros por metro cuadrado.

Al extenderse la carpeta asfáltica de rodadura debe evitarse la coincidencia de las juntas longitudinales o transversales con las de la base asfáltica que le sirva de apoyo. Resulta recomendable desplazar las longitudinales por lo menos unos treinta (30) centímetros y las transversales no menos de un (1) metro.

## **TOLERANCIA EN ESPESOR Y COTA**

Los espesores y perfiles de la base asfáltica terminada deberán cumplir simultáneamente los siguientes requisitos:

El espesor final promedio, determinado mediante mediciones distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro. En ningún caso el espesor podrá variar en más de un centímetro respecto al espesor diseñado. Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará esta zona y será totalmente corregida.

El perfilado y textura de la base deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de un centímetro respecto a los niveles proyectados de la base.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde del pavimento, excluyendo sus chaflanes, no será menor que la señalada en los planos.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado con respecto a lo especificado o deficiencias en los espesores mayores que las admisibles, el Contratista deberá asumir por su cuenta y riesgo la remoción y reconstrucción de la base asfáltica en el tramo afectado o construir una capa adicional de base asfáltica, de acuerdo con procedimientos aprobados por la Interventoría.

### PLAN GENERAL DE CONTROL

El plan general de control para bases asfálticas será el siguiente:

**Tabla 5-6. Plan general de control**

ENSAYO	LOTE	FRECUENCIA (muestras por lote)
Granulometría del agregado	Del depósito o frente de explotación	
Índices de forma	Del depósito o frente de explotación	
Desgaste	Del depósito o frente de explotación	1
Solidez	Del depósito o frente de explotación	1
Equivalente de arena	Del depósito o frente de explotación	1
Adherencia con asfalto	Del depósito o frente de explotación	1
Dosificación de la mezcla	Del depósito o frente de explotación	1
Contenido de asfalto por extracción	200 ton o fracción	2
Gradación de extracción	200 ton o fracción	1
Espesor en la vía	Jornada permanente	1
Temperatura de mezcla	Viaje	1

### MEDIDA

La medida para el pago será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aproximada a la décima de metro cúbico de base asfáltica colocada y compactada, de acuerdo con las cotas, espesores y demás dimensiones indicadas en los planos o determinadas y recibida a satisfacción por la Interventoría.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PAGO**

El precio unitario de la base asfáltica, deberá cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, extensión, compactación y acabado de la mezcla, la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de base colocada, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, topografía, mano de obra, equipos y en general todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar debidamente esta actividad.

El precio unitario de la base asfáltica, cuando se ejecute en varias capas, deberá cubrir los costos de suministro y aplicación del asfalto de liga y todas las demás actividades para ejecutar debidamente el trabajo.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a sobre-excavaciones o negligencia por parte del Contratista.

Materiales que sean rechazados y desechados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados y reemplazados por no cumplir lo estipulado en estas normas.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Se utilizarán materiales granulares, afirmados, o base de acuerdo a la condición encontrada para garantizar la continuidad del flujo vehicular mientras se pavimenta. La Interventoría cancelará este pago por el ítem correspondiente y determinará el destino posterior de este material.



Revisión: 00

20/04/2018

Página 166/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Base asfáltica	m <sup>3</sup>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-05-05 IMPRIMACIÓN**
**ALCANCE**

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un producto asfáltico o emulsión asfáltica sobre una superficie granular estabilizada, preparada y aceptada por la Interventoría (incluye bases recicladas).

**GENERALIDADES**

También podrá aplicarse a bermas constituidas en material granular y sus taludes, aunque aquellas no se pavimenten.

Podrán usarse como materiales de imprimación los siguientes:

Asfalto líquido MC-70 de curado medio aplicado a temperaturas entre 40° y 70°C.

Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta con un contenido de asfalto residual de 55 a 65% en la emulsión base, aplicada a una temperatura mínima de 10°C.

**Tabla 5-7. ESPECIFICACIONES PARA EMULSIONES CATIONICAS**

TIPOS DE EMULSIONES		ROTURA RAPIDA				ROTURA MEDIA		ROTURA LENTA					
		CRR - 1		CRR - 2		CRM		CRL - 0		CRL - 1		CRL - 1h	
1. ENSAYO SOBRE EMULSIONES		Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx
Viscosidad Saybolt Furol a 25° C Seg	E-763	20	100						50		200		100
Saybolt Furol a 50° C Seg				20	300	20	450						
Contenido de agua en volumen %	E-761		40		35		35		50		43		43
Estabilidad Almacenamiento	E-764		5		5		5		10		5		5

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

TIPOS DE EMULSIONES		ROTURA RAPIDA				ROTURA MEDIA		ROTURA LENTA						
		CRR - 1		CRR - 2		CRM		CRL - 0		CRL - 1		CRL - 1h		
Sedimentación a los 7 días %														
Destilación	E-762	60		65		60		40		57		57		
Contenido de Asfalto Residual %														
Contenido de disolventes %		3		3		12		10	20				0	
Tamizado	E-765	0.1		0.1		0.1		0.1		0.1		0.1	0.1	
Retenido T 20 (850 µm)														
Rotura	E-766	40		40										
Diocilsulfosuccinato sódico %														
Mezcla con cemento %	E-770												2	
Carga Partícula	E-767	POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		POSITIVA		
Ph	E-768		6		6		6		6		6		6	
Recubrimiento del agregado y resistencia al desplazamiento	E-769													
Con agregado seco														Buena
Con agregado seco y acción del agua														Satisfactoria
Con agregado húmedo														Satisfactoria
Con agregado húmedo y acción del agua														
2. ENSAYOS SOBRE RESIDUO DE DESTILACION														
Penetración (25°C,100gr,5seg)	E-706	60	100	60	100	100	250	200	300	60	100	60	100	
		100	250	100	250					100	250			

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

TIPOS DE EMULSIONES	ROTURA RAPIDA				ROTURA MEDIA		ROTURA LENTA							
	CRR - 1		CRR - 2		CRM		CRL - 0		CRL - 1		CRL - 1h			
0.1 mm.														

### EQUIPO

El equipo constará de un distribuidor que, una vez calibrado, suministre temperatura y presión constantes. El distribuidor debe incluir un tacómetro, un medidor de volumen y un termómetro para conocer la temperatura del contenido (no se permitirán métodos manuales).

Todo el equipo deberá ser aprobado previamente por la Interventoría y mantenerse en buenas condiciones de operación. El Contratista deberá calibrar el distribuidor con anterioridad a la iniciación de las operaciones de riego en presencia de la Interventoría y deberá hacerlo durante la construcción, cuantas veces éste se le exija.

### PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

La base o sub-base acabada y aceptada por la Interventoría, deberá ser cuidadosamente barrida y soplada con equipo en tal forma que se elimine todo el polvo y el material suelto; cuando fuere necesario debe complementarse mediante el barrido con el cepillo de mano o con la escoba mecánica.

El riego deberá ser uniforme y con la dosificación indicada en el diseño o señalada por la Interventoría con base en las características de la superficie del material de imprimación y del período de tiempo durante el cual permanecerá expuesto antes de la colocación de la carpeta de rodadura o de la base asfáltica. Para el MC-70 la dosificación puede variar entre 1,0 y 2,0 litros por metro cuadrado; para el caso de emulsiones podrá variar entre 1,2 y 1,5 litros por metro cuadrado acorde con la textura de la sub-base, o de la base, según lo que se vaya a imprimir.

El asfalto líquido MC-70 se aplicará a una temperatura entre 40 y 50 grados centígrados, mediante un distribuidor de asfalto a presión, autopropulsado y operado de tal manera que distribuya la

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

cantidad de asfalto especificada. El contratista proporcionará todas las facilidades y equipos necesarios para la determinación de la temperatura y de la rata de aplicación del asfalto, deberá suministrar un registro reciente de calibración del distribuidor de asfalto.

Todos los tanques de almacenamiento, tuberías, calentadores y distribuidores usados para almacenar o manejar el producto bituminoso deben conservarse limpios y en buenas condiciones de operación en todo momento y deberán ser operados de modo que no haya contaminación del producto asfáltico con materiales extraños.

No se comenzará a regar el material bituminoso en cada nueva jornada de trabajo, antes de haber comprobado la uniformidad del riego. Si fuere necesario se calentarán las boquillas o picos antes de cada descargue y se limpiarán la bomba y barras de distribución con kerosene, al final de cada jornada de trabajo.

El asfalto se aplicará sobre todo el ancho de la base o sub-base y eventualmente sobre las bermas y taludes, según se indique en los planos o especificaciones particulares. Cuando el asfalto se aplique en dos o más fajas, se proveerá un ligero traslapo a lo largo de los bordes contiguos.

La penetración del asfalto en la capa sobre la cual se imprima no será inferior a 3 mm. El exceso de material bituminoso que forme charco, será retirado con escobas y trabajo manual, o con adición de arena seca a juicio de la Interventoría.

El área imprimada será cerrada al tránsito durante un período de 24 a 48 horas durante las cuales debe penetrar y endurecerse superficialmente el producto bituminoso.

Se prohíbe imprimir cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa. Cuando se utilicen emulsiones asfálticas la superficie podrá estar ligeramente húmeda.

### **MEDIDA**

Se tomará como unidad de medida el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aproximado a la décima de metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área imprimada con el material autorizado para la imprimación y recibida a satisfacción por la Interventoría.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## PAGO

El precio cotizado cubrirá los costos por barrido y secado de la superficie, suministro, transporte, manejo, almacenamiento, calentamiento, pérdidas, desperdicios y colocación del material de imprimación, control de calidad, señalización de la vía y demás costos directos e indirectos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos.

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- Cualquier desperfecto que se manifieste en la base imprimada por causa imputable al contratista, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.
- No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a errores en la colocación por parte del Contratista.
- Materiales que sean rechazados y desechados o mal dosificados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados encharquen y deban ser retirados o mejorados por cualquier método autorizado y/o reemplazados por no cumplir lo estipulado en esta especificación.

## ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

(No aplica)

## ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Imprimación	m <sup>2</sup>

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-05-06 RIEGO DE LIGA****ALCANCE**

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, calentamiento y aplicación uniforme de un ligante asfáltico sobre un pavimento existente (rígido o flexible) o sobre una base asfáltica nueva, o para el sellado de juntas verticales en capas asfálticas.

**GENERALIDADES**

El riego de liga se realizará con cemento asfáltico con penetración entre 60 y 100 décimas de milímetro, AC-60-100 aplicado entre 110 °C y 115 °C.; ó asfalto líquido RC-250 aplicado entre 70°C y 100°C o con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido con un contenido de asfalto residual entre 55 y 65% en la emulsión base aplicada a temperatura ambiente, 10 °C como mínimo en una proporción que no supere los 0,4 litros/m<sup>2</sup>.

Cuando se trate de riego de liga para sellado de juntas verticales, sólo podrá utilizarse cemento asfáltico AC-60-100 fundido a una temperatura entre 110 °C y 150 °C.

El constructor debe calibrar la distribución homogénea del asfalto con anterioridad a la iniciación de las operaciones de riego en presencia del interventor y durante la construcción.

**EQUIPO**

El equipo contará de un distribuidor provisto de dispositivos que garanticen temperatura y presión constantes. El distribuidor debe incluir un tacómetro, un medidor de volumen y un termómetro para conocer la temperatura del contenido.

Todo el equipo deberá ser aprobado previamente por la Interventoría y mantenerse en buenas condiciones de operación. El Contratista deberá calibrar el distribuidor con anterioridad a la iniciación de operaciones de riego en presencia de la Interventoría y durante la construcción cuantas veces éste lo exija. Cuando se aplique AC-60-100 la operación se hará manualmente.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

La superficie sobre la cual se aplicará el riego de liga, deberá ser barrida y soplada cuidadosamente con equipo adecuado en tal forma que se elimine todo el polvo y material suelto; cuando fuere necesario debe complementarse mediante el barrido con el cepillo manual o con escoba mecánica.

El material bituminoso se debe aplicar uniformemente con el distribuidor en cantidades que varían entre 0,2 y 0,4 litros por metro cuadrado, con la temperatura dentro de los límites anotados para el material en particular que se está usando y de acuerdo con las condiciones de la superficie a ligar. Si la superficie necesita otra aplicación de material bituminoso, ésta se hará de acuerdo con las instrucciones de la interventoría.

No se comenzará a regar el material bituminoso en cada nueva jornada de trabajo, sin antes haber comprobado la uniformidad de riego que proporciona el equipo. Cuando el asfalto se aplique en dos o más fajas, se proveerá un ligero traslapo a lo largo de los bordes contiguos.

Se prohíbe aplicar la liga cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa.

Las capas superiores de concreto asfáltico se colocarán como máximo dentro de las 24 horas siguientes al riego de liga y durante este período no se permitirá el tránsito vehicular sobre la superficie tratada.

## RIEGO DE LIGA EN ZANJAS Y APÍQUES

Para la reconstrucción del pavimento asfáltico en zanjas y apiques se aplicará en la junta un riego de asfalto fundido como impermeabilizante y adhesivo entre la carpeta existente y la nueva, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta especificación.

Las juntas verticales con la carpeta o con cualquier estructura existente (andenes, cordones, cámaras, etc.) deberán impregnarse completamente con el riego de liga.

Antes de la aplicación del riego de liga, cuando se vaya a reconstruir la carpeta asfáltica, el pavimento deberá cortarse nuevamente con equipo mecánico adecuado (martillo neumático de

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

paleta, sierra circular), en un sobre-ancho mínimo de 10 cm por fuera de los límites de la excavación. Los límites fijados para este corte, deberán eliminar todo el pavimento adyacente a la excavación que presente agrietamientos o asentamientos atribuibles a los trabajos.

### **MEDIDA**

Se tomará como unidad de medida el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) aproximado a la décima de metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área con el material bituminoso autorizado para la liga y recibida a satisfacción por la Interventoría.

### **PAGO**

El precio cotizado cubrirá los costos de barrido y secado de la superficie, suministro, transporte, manejo, almacenamiento, calentamiento, pérdidas, desperdicios y colocación del material bituminoso, control de calidad, señalización de la vía y demás costos directos e indirectos para la correcta ejecución de los trabajos.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- Cualquier desperfecto que se presente en o con el riego de liga será reparado por cuenta y riesgo del Contratista.
- No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a errores en la colocación por parte del Contratista.
- Materiales que sean rechazados y desechados o mal dosificados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados o mejorados por cualquier método autorizado y/o reemplazados por no cumplir lo estipulado en esta especificación.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

En una zanja cuando haya que cortar y demoler los excesos de pavimento por sobre-ancho o agrietamiento, no imputables al contratista, el pago del corte y retiro de este pavimento se hará en el ítem correspondiente.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Riego asfáltico	m <sup>2</sup>

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-05-07 CONCRETOS ASFÁLTICOS****ALCANCE**

Esta especificación se refiere al suministro, colocación y compactación de concreto asfáltico para construir la capa de base asfáltica y/o rodadura asfáltica del pavimento asfáltico con mezclas asfálticas de gradación densa elaboradas en planta en caliente, extendidas en caliente en una o varias capas que tendrán la composición establecida por estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los diseños u ordenadas por la Interventoría.

**GENERALIDADES**

El concreto asfáltico se coloca previa imprimación de la base o riego de liga en la base asfáltica en proporciones apropiadas de agregado grueso, agregado fino, llenante mineral y asfalto sólido.

**MATERIALES**

La mezcla para la construcción del concreto asfáltico consistirá en una combinación de agregados gruesos triturados, agregados finos y llenante mineral, uniformemente mezclados en caliente con cemento asfáltico en una planta de mezclas asfálticas que reúna los requisitos mínimos necesarios para garantizar la calidad y control del producto.

**ASFALTO SÓLIDO**

El material bituminoso o material aglomerante será AC 60/70 ó en su defecto cemento asfáltico con penetración 85 100 que cumpla con la norma MOP M-12 y que satisfaga los requisitos estipulados por el Instituto Norteamericano del Asfalto (Asphalt Institute) de acuerdo con las normas NLT de la Tabla 5-8.

**Tabla 5-8. NORMAS DE ENSAYO PARA EL ASFALTO**

PESO ESPECÍFICO	D-70/NLT-122
PENETRACIÓN	D-5/NLT-124
DUCTIBILIDAD	D-113/NLT-126
PUNTO CHISPA	D-92/NLT-136
VISCOSIDAD SAYBOLT	D-36/NLT-125

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **AGREGADOS GRUESOS**

La porción de agregados retenidos en el tamiz No. 4 se denomina agregado grueso y estará constituido por roca o grava triturada. Las rocas y gravas trituradas estarán constituidas por material limpio y durable, libre de polvo, terrones de arcilla u otros materiales objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos.

Al ser sometido el material al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles (MOPT E-15), deberá presentar un desgaste menor del 40%. El agregado triturado no debe mostrar señales de desintegración ni de pérdida mayores del 12% al someterlo a cinco ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio (AASHTO T104-77 - ASTM D 3042).

Como mínimo un 60% en peso de las partículas retenidas en el tamiz No. 4 deberá tener al menos una cara fracturada. Adicionalmente, los índices de alargamiento y aplanamiento deberán ser iguales o inferiores a 30%.

El material deberá ser sometido al ensayo de adherencia (stripping) y el porcentaje del área total del agregado sobre el cual permanezca adherida la película bituminosa después del ensayo deberá ser superior al 95%.

### **AGREGADO FINO**

La porción de agregado que pasa por el tamiz No. 4 se denomina agregado fino y consistirá de arena natural, material de trituración o una combinación de ambos. El agregado fino se compondrá de granos limpios, duros, de superficie rugosa y angular, libre de terrones de arcilla o de materiales objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos. El equivalente de arena mínimo es de 50%.

El material fino de trituración se producirá de piedra o de grava que cumpla los requisitos de solidez y durabilidad exigidos para el agregado grueso. El agregado fino debe tener un equivalente de arena superior al 45% e índice de plasticidad nulo.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

## LLENANTE MINERAL

Cuando se requiera llenante mineral, éste debe estar constituido de polvo de piedra caliza, polvo de dolomita, cenizas de carbón o de fundición, cemento Pórtland u otro material inerte. Estará seco y libre de terrones. La gradación del llenante mineral es la que se especifica en la siguiente Tabla:

**Tabla 5-9. Gradación del llenante mineral**

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
30	100
80	95-100
200	65-100

## GRANULOMETRÍA DE LOS AGREGADOS

La mezcla de agregados se debe ajustar a una de las siguientes alternativas de gradación. La curva granulométrica del material debe ser regular, sin presentar variaciones de tamaño que vayan de valores cercanos al máximo porcentaje especificado en un tamiz a valores cercanos al mínimo porcentaje especificado (según el RAS-2000) es el siguiente:

**Tabla 5-10. GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA DE AGREGADOS**

TAMIZ	% QUE PASA			
	CAPA DE BASE		CAPA DE RODADURA	
	A	B	C	D
½"	55-100	75-100	100	100
1"	100	100		
¾"	75-100	85-100		
3/8"	45-85	65-90	80-100	85-100
No. 4	30-50	45-70	50-75	60-80
No. 10	15-35	30-45	30-50	40-55
No. 40	5-15	15-25	15-30	25-35
No. 100	2-8	5-15	8-18	15-25
No. 200	0-5	2-8	3-10	8-15
% de Cemento Asfáltico en Peso Total de la Mezcla	3 - 6%	3.5 - 7%	4 - 7%	5 - 8%

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### TOLERANCIAS ADMISIBLES

Todas las mezclas de concreto asfáltico deben ceñirse a la fórmula de trabajo, dentro de los límites de tolerancia especificados en la Tabla 5-11.

**Tabla 5-11. TOLERANCIAS ADMISIBLES**

Total que pasa el tamiz No. 4	± 6.0 %
Total que pasa el tamiz No. 10	± 4.0 %
Total que pasa el tamiz No. 40	± 3.0 %
Total que pasa el tamiz No. 200	± 2.0 %
Porcentaje de cemento asfáltico	± 0.2 %
Temperatura	± 8.0°

El equivalente de arena (E.A.) de la mezcla de los agregados es como mínimo de 50% de acuerdo con la norma AASHTO T176-73 Y ASTM D 2419.

### DISEÑO DE LA MEZCLA

Antes de iniciar la obra El Contratista a través de un laboratorio aprobado de pavimentos, diseñará la fórmula de trabajo que utilizará en la obra y que presentará a la Interventoría; éste debe comprobar el diseño adoptado y aceptado antes de iniciar su colocación ya que en ella deberán aparecer claramente definidas las fuentes de los materiales a utilizar y sus principales características, incluyendo resistencia a la abrasión, solidez en sulfato de sodio y adherencia con el asfalto.

Deben presentarse además las curvas, tablas y cálculos propios del método de diseño Marshall (ASTM D 1559) de acuerdo con los requisitos especificados en la Tabla 5-12, para briquetas compactadas entre 120 °C y 130 °C con 50 golpes por cada cara, incluyendo curvas de densidad, estabilidad, fluencia, vacíos en la mezcla total, vacíos llenos con asfalto y vacíos en los agregados. Las briquetas se elaborarán con incrementos de 0.5% en el cemento asfáltico recomendado para el diseño.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Con estos datos se debe proceder a la escogencia del contenido óptimo de asfalto de manera que con él se cumplan simultáneamente las condiciones que se indican a continuación:

**Tabla 5-12. ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE LA MEZCLA**

1.	Compactación de las briquetas a 105 °C de temperatura	50 golpes por cada cara
2.	Estabilidad Marshall a 60 °C Base Rodadura :	400 Kg mínimo 700 Kg mínimo
3.	Flujo de la muestra	entre 2 y 4 mm
4.	Porcentaje de vacíos de la mezcla Base Rodadura	entre 5% y 10% entre 3% y 7%
5.	Porcentaje de vacíos en los agregados	entre 14% y 30%
6.	Vacíos llenos con asfalto	entre 75% y 85%

Se admitirá una tolerancia máxima de  $\pm 0,4\%$  en el contenido de cemento asfáltico entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas.

Todo el equipo, instalaciones, herramientas y plantas que se usen para producir la mezcla deberán someterse a la aprobación de la Interventoría.

### **PREPARACIÓN DE LA MEZCLA**

El cemento asfáltico se calentará a la temperatura especificada en tanques diseñados para evitar el sobrecalentamiento. El suministro de asfaltos al calentador debe ser continuo y a una temperatura uniforme.

El contenido de asfalto se dosificará ya sea por peso o por volumen dentro de las tolerancias especificadas. La planta deberá estar dotada de un dispositivo que permita comprobar la cantidad de asfalto aportada al mezclador. El asfalto se deberá distribuir uniformemente dentro de la masa total de agregados.

Las plantas estarán provistas de termómetros graduados entre 37°C y 205°C instalados cerca de la válvula de descarga del asfalto al mezclador.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El asfalto y los agregados pétreos, serán calentados en la planta entre 135°C y 170°C. La diferencia entre las temperaturas de los agregados y el asfalto no podrá ser mayor de 10°C. La mezcla de concreto asfáltico, al salir de la planta deberá tener una temperatura entre 135°C y 165° C.

Los agregados para la mezcla serán secados y calentados a la temperatura especificada en la planta antes de llevarlos al mezclador. El soplete usado para secar y calentar deberá ajustarse, para evitar daños a los agregados y la formación de una capa de hollín.

Inmediatamente después de calentar los agregados se tamizarán en tres o cuatro fracciones y se almacenarán en tolvas separadas en el caso de utilizar plantas discontinuas.

Los agregados secos y separados se combinarán en la planta, de acuerdo con la fórmula de trabajo establecida. Todas las plantas estarán equipadas con un tanque de almacenamiento de asfalto en caliente. El asfalto se llevará al mezclador, midiéndolo en las cantidades determinadas. Cuando la planta sea de producción por cochadas, los agregados se mezclarán primero en seco entre 5 y 10 segundos y después se les adicionará el asfalto, continuando la mezcla por el tiempo necesario para producir una mezcla homogénea, en la cual las partículas quedan uniformemente cubiertas de asfalto. El máximo tiempo total de mezclado será de 60 segundos.

## **PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN**

### **EQUIPO**

Los equipos para la ejecución de los trabajos de pavimentación comprenden: barredora y sopladora mecánica o manual, equipo de transporte de la mezcla, terminadora de concreto asfáltico (FINISHER), cilindro metálico vibratorio y compactador neumático.

Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la Interventoría podrá ordenar su reemplazo o reparación, suspendiendo los trabajos, si así lo estima necesario para garantizar el cumplimiento de las especificaciones, la buena calidad y acabado de las obras y los rendimientos requeridos.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

En trabajos de reparación de pavimentos fresados, se acepta la colocación manual de asfalto y la compactación con ranas vibratorias y compactadores benitines y compactadores más pequeños de llantas, previa calibración del número de pasadas en función del espesor de las capas.

### CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Se prohíbe imprimir y pavimentar cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa. Las temperaturas atmosféricas mínimas admisibles serán:

**Tabla 5-13. TEMPERATURAS ATMOSFÉRICAS ADMISIBLES**

ACTIVIDAD	TEMPERATURA MÍNIMA
Imprimación	15 °C
Pavimentación	10 °C

La pavimentación se realizará con iluminación solar y sólo en casos excepcionales se autorizará la aplicación de mezcla asfáltica en horas nocturnas.

### PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie de la base debe estar totalmente terminada y aprobada por el interventor; debe haberse barrido cuidadosamente, de modo que esté libre de polvo y partículas sueltas. La capa de base debe encontrarse seca y curada 24 a 48 horas. Las áreas en su imprimación o en pavimentos o bases asfálticas son previamente separadas, a entera satisfacción del interventor.

Las losas de concreto y los pavimentos o bases asfálticas, que se han de pavimentar deben limpiarse previamente y estar secas. Deben prepararse con un riego de liga de asfalto RC-250, de 0.2 a 0.6 litros (0.05 a 0.15 galones) por metro cuadrado de superficie. La temperatura de aplicación es de 60 a 80°C.

### TRANSPORTE DE LA MEZCLA

Los vehículos en que se transporte de la mezcla a la obra tendrán vuelco metálico liso y deben limpiarse previamente y mantenerse en ese estado durante toda la operación.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El transporte de la mezcla asfáltica de la planta a la obra, se hará hasta una hora en que la luz diurna permita controlar su extensión y compactación. La mezcla debe cubrirse con una lona u otro material adecuado que evite su humedecimiento o la pérdida excesiva de temperatura durante el transporte.

### **EXTENSIÓN DE LA MEZCLA**

La mezcla de concreto asfáltico deberá colocarse por medio de una máquina pavimentadora vibroextendedora (FINISHER) para extender y conformar la mezcla de acuerdo con los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos de diseños o determinados por la Interventoría. Si durante la construcción el equipo no produce el grado de pulimiento necesario, o deja huellas o irregularidades en la superficie que no sean fácilmente corregibles, se exigirá el cambio del mismo. En las áreas con obstáculos inevitables o con sobre anchos que no permitan el uso de pavimentadora, se podrá extender la mezcla a mano previa aprobación de la Interventoría.

La mezcla de concreto asfáltico no se deberá colocar a una temperatura menor de 115°C.

### **COMPACTACIÓN**

Inmediatamente después de que la mezcla haya sido extendida, se hará el control de espesor y se corregirá cualquier defecto. Luego se efectuará una cuidadosa compactación y el cilindrado se comenzará por los bordes y avanzará hacia el centro de la vía de modo que cada pasada de rodillo traslape por lo menos la mitad de la anterior. En las curvas, la compactación se iniciará desde el borde inferior hacia el borde superior de las mismas.

La mezcla se compactará a la máxima temperatura posible, siempre y cuando el cilindrado no cause desplazamientos indebidos o grietas. La primera pasada debe darse a una temperatura mínima de 115°C.

Para prevenir la adherencia de la mezcla al cilindro, las ruedas se humedecerán ligeramente.

No se permitirá el exceso de agua.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Cualquier desplazamiento ocurrido como consecuencia de la contramarcha o cambio de dirección del cilindro o por causas similares, se corregirá inmediatamente con el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca. Se tendrá cuidado en el cilindrado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida.

La compactación se continuará mientras la mezcla tenga una temperatura que permita su densificación y hasta alcanzar una densidad equivalente por lo menos al 96% de la densidad de referencia, que es la correspondiente a briquetas elaboradas en laboratorio con mezcla tomada de la utilizada para el respectivo sector y compactadas con 50 golpes por cara.

El pavimento se dará al servicio solamente cuando se haya endurecido y en ningún caso antes de cuatro (4) horas de haberse completado la compactación.

En las zonas inaccesibles para la cilindadora se obtendrá la compactación de la mezcla mediante compactadores portátiles mecánicos adecuados.

Para la compactación final y el acabado de la mezcla se deberá utilizar un compactador de llantas neumáticas con presión de inflado superior a 686KPa (7 Kg/cm<sup>2</sup>).

#### **REQUISITOS DE COMPACTACIÓN**

Las capas de pavimento deben compactarse hasta obtener una densidad de:

- **Base:** 90% a 95% de la densidad teórica máxima de la mezcla, sin vacíos (AASHTO T 209-64 - ASTM D 448 y D 2940)
- **Rodadura:** 93% a 97% de la densidad teórica máxima de la mezcla, sin vacíos (AASHTO T 209-64 - ASTM D 3515 y D 995) y el cumplimiento de la estabilidad y flujo Marshall.

#### **JUNTAS**

Las juntas de construcción deben tener el borde vertical del pavimento viejo y debe aplicarse un riego de liga.

El tráfico no puede darse al servicio antes de seis horas después de terminada la compactación.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **CONCRETO ASFÁLTICO EN ZANJAS Y APÍQUES**

Sobre la base debidamente compactada y tratada se construirá una capa de rodadura de concreto asfáltico de la misma clase, dimensiones, calidad y especificaciones de la existente, a menos que la Interventoría, ordene cambios en cualquiera de las características del pavimento. Este pavimento se construirá cumpliendo con todos los requisitos establecidos en esta especificación.

## **REPARACIONES EN EL CONCRETO ASFALTICO**

Este trabajo comprende el corte y reemplazo de la carpeta asfáltica, base o sub-base si es necesario, en calzadas existentes de concreto asfáltico o complemento del mismo (nivelación).

El Contratista será responsable de todo daño que causen sus operaciones y, en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.

Todos los defectos del pavimento no advertidos durante la colocación y compactación, tales como prominencias, juntas irregulares, depresiones y huecos deberán ser corregidos. Las perforaciones requeridas para los ensayos sobre núcleos serán reparadas por el Contratista tan pronto como disponga de mezclas asfálticas de características similares a las de la mezcla que se esté usando en la pavimentación.

En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado respecto a lo especificado (pavimento suelto, agrietado o mezclado con polvo, gradaciones o mezclas fuera de las tolerancias indicadas o deficiencias de espesores mayores que las admisibles), el Contratista deberá remover y reconstruir el pavimento en el tramo afectado o construir a su costa una capa de rodadura adicional, a opción de la Interventoría y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste. Las características de esta capa adicional deberán suplir las deficiencias registradas.

No se aceptará equipo que cause daño a los pavimentos adyacentes y en caso de ser afectados, deberá repararse a costa del contratista y a satisfacción de la interventoría.

Si el material contaminado obliga a ejecutar una caja con una profundidad por debajo del nivel inferior de la base, se reemplazará con material de la sub-base hasta dicho nivel y luego se colocarán las capas de base, imprimación y carpeta asfáltica.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El espesor de la carpeta por reemplazar, será el mismo que se levantó con un mínimo de 5 cm, la cual cumplirá con éstas especificaciones.

### **TOLERANCIAS**

En concreto asfáltico colocado únicamente se permitirán las siguientes tolerancias:

El espesor verificado por medio de perforaciones en el pavimento terminado, distanciadas 20 metros como máximo, no excederá al espesor proyectado en más o menos medio centímetro.

Si se encuentran espesores deficientes, se delimitará esta zona y será totalmente corregida.

El perfilado y textura del concreto asfáltico, deberán quedar de tal manera que cuando se le pase una regla de 3 metros de longitud paralela o normal al eje de la vía, la superficie no muestre irregularidades mayores de medio centímetro respecto a los niveles proyectados del pavimento.

La densidad de la mezcla compactada se controlará en cada una de las capas mediante núcleos tomados en el campo. Cuando el número de núcleos sea de cuatro o menor, ninguno podrá arrojar un índice de compactación inferior al 96%. Cuando el número de núcleos sea mayor de cuatro, se aceptarán valores individuales no inferiores al 94% siempre y cuando el promedio no sea inferior al 96%.

En la última capa del pavimento la distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa de rodadura excluyendo sus chaflanes, no admite ninguna tolerancia con respecto a la distancia señalada en los planos o determinada por la Interventoría, es decir, debe ser exactamente igual a la distancia señalada en los diseños.

### **PLAN GENERAL DE CONTROL.**

El plan general de control para el concreto asfáltico será el siguiente:

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Tabla 5-14. Plan General de Control**

ENSAYO	LOTE	FRECUENCIA (muestras por lote)
Granulometría del agregado	Del depósito o frente de explotación	1
Densidad Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Estabilidad Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Fluencia Marshall	200 ton o fracción	2 juegos de 3 briquetas c/u
Gradación de extracción	200 ton o fracción	1
Densidad en vía (núcleos)	40 m en vía	1
Espesor en la vía	Jornada	Control permanente en vía 2 núcleos por jornada
Dosificación de la mezcla	Del depósito o frente de explotación	1
Contenido de asfalto	200 ton o fracción	2
Temperatura de mezcla	Viaje	1
Índices de forma (tres)	Del depósito o planta	1
Desgaste	Del depósito o planta	1
Solidez	Del depósito o planta	1
Equivalente de arena	Del depósito o planta	1
Adherencia con el asfalto	Del depósito o planta	1

Cualquier mezcla que no cumpla con esta especificación o que muestre señales de haber sido sobrecalentada, será rechazada por la Interventoría y deberá ser retirada de la obra por el Contratista por su cuenta y riesgo.

### LABORATORIO DE CAMPO

El Contratista deberá suministrar para el servicio de la Interventoría un local para laboratorio de campo, localizado en tal forma que la planta de asfalto sea completamente visible desde sus ventanas; el local será sometido a la aprobación del Interventor, y deberá estar dotado de servicios satisfactorios de energía, agua y sanitarios.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## MEDIDA

La medida del pavimento de concreto asfáltico será el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) compactados, medidos en el sitio de acuerdo con los espesores y demás dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría. Para efectos de medida y pago se discriminará en el formulario de cantidades de obra el concreto asfáltico para “Pavimentación de zanjas y apiques” (parqueo) y “Pavimentación total de la vía”.

## PAGO

Los precios unitarios de la lista de cantidades y precios para el concreto asfáltico deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla asfáltica, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, extensión, compactación y acabado de la mezcla, la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, topografía, mano de obra, equipos y en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- Reconstrucción de pavimentos por causa imputable al contratista, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.
- No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a errores en la colocación por parte del Contratista.
- Materiales que sean rechazados y desechados o mal dosificados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados o reemplazados por no cumplir lo estipulado en esta especificación.



Revisión: 00

20/04/2018

Página 189/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Los rellenos necesarios o requeridos para la base y sub base granular para cualquier pavimento construido.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Concreto asfáltico	m <sup>3</sup>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-05-08 PAVIMENTOS RÍGIDOS****ALCANCE**

Se refiere a la construcción de un pavimento de concreto (no reforzado) en cemento Portland de acuerdo con los alineamientos, espesores, dimensiones y pendientes del proyecto.

**GENERALIDADES**

El pavimento rígido está constituido por una placa estructural de hormigón que recibe las cargas del tráfico; apoyada continuamente en una o varias capas intermedias de materiales granulares compactos, depuestas sobre la subrasante; de alta rigidez lo que implica que bajo la acción de esas cargas sufre deformaciones muy pequeñas; el peso del eje de un vehículo que se apoye en ella se distribuye en un área bajo la losa mucho mayor que la de la huella de las ruedas. El diseño de esta losa, en espesor, se basa en consideraciones sobre su resistencia a las tensiones de flexión, o módulo de rotura, puede tener o no tener refuerzo, de acuerdo con el diseño.

La empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., en lo referente a vías, adopta las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías, y las consideraciones especiales que aquí se indican, como resultado de la implementación de una moderna tecnología en cuanto a construcción de pavimentos rígidos.

**MATERIALES**

Los materiales necesarios para la construcción del pavimento rígido son:

**HORMIGÓN**

El material del cual está compuesto el pavimento rígido es en esencia hormigón, puede ser producido en la obra o premezclado.

La mezcla de concreto para pavimentos rígidos debe diseñarse de modo que se cumplan los siguientes requisitos.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- La resistencia mínima a la compresión a los 28 días mínimo de 280Kg/cm<sup>2</sup> AASHTO T 22-74 - ASTM C 873, ASTM C 116, ASTM C 39, ASTM C 143 y mínima a la flexión de 40 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Relación agua-cemento: 0.53 máximo
- Asentamiento (AASHTO T 119-74): 4 cm máximo.

### **CEMENTO PÓRTLAND**

El cemento que se emplee debe ser Portland normal Tipo I, de una marca acreditada que cumpla la especificación M 85-75 de la AASHTO y ASTM 150.

El cemento puede ser suministrado a granel o empacado en bolsas. El almacenamiento debe garantizar perfecta protección contra cualquier clase de humedad en todo tiempo. Debe gastarse en el mismo orden en que se reciba.

Si por efectos de un mal almacenamiento el cemento se ha compactado, formando grumos o ha sufrido deterioro, no puede utilizarse.

### **AGREGADO FINO**

El agregado fino es todo aquel material granular mineral que pase por el tamiz No.4 (4,76mm) debe ser arena limpia, de tipo silíceo y lavada, de granos duros libres de materias orgánicas y polvo.

Podrá usarse agregado fino que no cumpla con el requisito de materia orgánica siempre y cuando el efecto de dicha materia sobre un mortero, comparado con un mortero hecho con material libre de materia orgánica, no implique una reducción en la resistencia mayor de 5%.

Debe cumplir con la norma AASHTO M 6-65 y ASTM 448.

El módulo de finura debe estar entre 2.5 y 3.0.

La arena debe cumplir la granulometría especificada en la Tabla 5-15

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Tabla 5-15. GRANULOMETRÍA**

TAMIZ	AGREGADO FINO % QUE PASA
3/8"	100
No. 4	95-100
No. 8	70-90
No. 16	45-80
No. 30	25-55
No. 50	10-30
No. 100	2-10
No. 200	0-5

**AGREGADO GRUESO**

Debe ser material pétreo granular mineral o fracción del mismo que sea retenido en el tamiz 4,76 mm (No.4) triturado de elementos duros y libres de materia orgánica, finos y otros elementos nocivos, de forma sensiblemente cúbica que cumpla la especificación AASHTO M 80-77 - ASTM D 692.

Se deben evitar a toda costa aquellos elementos que contengan mica o cal libre.

El agregado grueso no debe tener una pérdida mayor del 40% en el ensayo de desgaste de la máquina de los ángeles. (ASTM C 535)

El agregado grueso debe cumplir la gradación especificada en la Tabla 5-16.

Las fuentes para la producción de agregados, así como los equipos y procedimientos de explotación y elaboración, deben ser previamente aprobadas por la interventoría.

**Tabla 5-16. GRADACIONES SEGÚN TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO (mm)**

TAMIZ	TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO (mm)				
	19	25	38	50	65
76,2 mm (3")					100
63,5 mm (2½")				100	90-100

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

50,8 mm (2")			100	95-100	-
38,1 mm (1C)		100	95-100	-	35-60
25,4(1")	100	95-100	-	35-60	-
19 mm (3/4")	90-100	-	35-60	-	10-40
12,7mm (1/2")	-	25-60	-	10-30	-
4,5 mm (3/8")	20-55	-	10-30	-	0-15
No. 4	0-10	0-10	0-5	0-5	0-5

## AGUA

El agua que se use para el concreto, mortero y lechada, debe estar limpia, libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, sales, álcalis, limo, materia orgánica y otras impurezas. El constructor debe presentar el análisis químico del agua que se propone utilizar.

## ACERO

Se deben utilizar varillas de acero, lisas o corrugadas, que cumplan con los requisitos de la norma AASHTO M 31-77 (ASTM A 617) para el grado de acero y distribución especificada en los planos. Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo. En varillas, puestas horizontalmente, actúa como mecanismo de transmisión de carga entre losas contiguas, a lo largo de las juntas tanto longitudinales como transversales. Sus dimensiones en diámetro y longitud y su resistencia están determinadas por el diseño del pavimento y están contenidas en los respectivos planos de construcción de la obra.

## ADITIVOS INTEGRALES Y CURADORES

En casos particulares el hormigón puede incluir algún tipo de aditivo integral, según las necesidades particulares de la obra que lo requiera. Aparte de ellos, para garantizar el correcto curado del hormigón se debe usar un aditivo curador. Los aditivos deben cumplir con lo dispuesto en la especificación del fabricante (NTC 1299).

En todo caso, el hormigón y el volumen y tipo de aditivos involucrados en él deben obedecer a un diseño de mezcla específico.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **SELLOS ELÁSTICOS**

Su objetivo es sellar las juntas para impedir la entrada de agua a la subrasante y evitar la penetración de cuerpos extraños dentro de la junta que puedan obstaculizar su normal funcionamiento. Adicionalmente, el sello mejora la calidad del rodamiento. Se exige el uso del aditivo tipo SIKAFLEX T68W o similar y debe cumplir con lo dispuesto en la norma NTC 1299

## **DOSIFICACIÓN Y RESISTENCIA DEL CONCRETO**

La resistencia será la establecida en el diseño. El concreto deberá tener un Módulo de rotura a flexión no menor de 4 MPa (40 Kg/cm<sup>2</sup>) para probetas fabricadas y curadas según la norma ASTM C31 y probadas según la norma ASTM C78.

Para establecer la dosificación a emplear el Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen en esta norma y las que se especifiquen particularmente.

La cantidad de cemento por metro cúbico de concreto no será inferior a 300 kg. La relación agua/cemento no será superior a 0,53. El asentamiento deberá medirse según la norma NTC 396 y se deberá mantener uniforme para la mezcla utilizada.

El concreto que se va a consolidar por vibración convencional deberá tener un asentamiento entre 25 y 40 mm.

El Contratista deberá poner a disposición de la Interventoría de la obra, con 30 días de anticipación, el diseño de la mezcla, los pesos específicos, el porcentaje de absorción de los agregados y los informes de laboratorio referentes al diseño de la misma. Si los resultados de los ensayos no son satisfactorios, la Interventoría exigirá el cambio de los materiales deficientes o la revisión del diseño de la mezcla para obtener todas las condiciones buscadas.

El visto bueno por parte de la Interventoría no exime al Contratista de responsabilidades por el empleo de materiales y por la elaboración de la mezcla que cumpla con todos los requisitos en el curso de la obra.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Para la correcta ejecución del ítem, se consideran necesarias las siguientes herramientas y equipos:

**Mezcladora de hormigón:** Para producción en obra.

**Regla vibratoria o compactadora de rodillos:** El vibrado se debe hacer en todo el ancho del pavimento por medio de vibradores superficiales (reglas vibratorias) o internos (vibradores de aguja), o con cualquier otro equipo que garantice una adecuada compactación sin que se presente segregación. La frecuencia de la vibración no será inferior a 3.500 revoluciones por minuto y la amplitud deberá ser tal que se observe una onda en el concreto a una distancia de 30 cm.

Cortadora de disco.

**Formaleta:** Se prefiere el uso de formaletas metálicas que tengan una profundidad igual al espesor indicado en el borde de las losas de concreto. No se permiten ajustes de la formaleta para lograr el espesor de la losa, sino mediante aprobación del interventor. Las formaletas no deben deflectarse más de 3 mm en 3 metros de longitud y en la parte lateral la deflexión máxima en 3 metros no pasará de 6 mm cuando sean ensayadas como viga simple, con una luz de 3 metros y una carga viva igual al de la máquina terminadora. El ancho mínimo de la base de la formaleta es de 20 cm (8"). Los refuerzos transversales de las aletas se deben extender sobre la base hasta las dos terceras partes de la altura. La cantidad de formaletas disponible será la suficiente para tener en todo momento colocada una longitud de formaletas para utilizar igual o mayor a las necesarias para 3 horas de trabajo, más la cantidad de formaletas necesarias para permitir que el desencofrado del concreto se haga a las 16 horas después del vaciado.

**Rastrillo metálico o cepillo de acabado:** Es una herramienta que consta de una parte principal en forma de rastrillo, o peine que mide aproximadamente 0.80 m por 0.20 m, con dientes metálicos flexibles. La lámina de los dientes tiene 3 mm de espesor, separados 19 mm y una longitud entre 0.15m y 0.20m. Se usa para dejar una textura estriada transversal en la superficie del hormigón dándole rugosidad y mayor adherencia.

**Codal de aluminio:** (Regla flotadora de canal) Perfil C rígido, con extremos redondeados; permite afinar el hormigón dándole un primer acabado.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Llana metálica:** (Regla flotadora de acabado BIG BLUE) Es un plato base delgado y liso; de 0.70m de largo y 0.15 m de ancho; de extremos redondeados. Se usa para darle al hormigón acabado superficial liso, fino y pulido. Se usa después de la regla flotadora de canal.

Tela de fibra de yute (sobre bastidor)

Fumigadora o pistola aspersora.

## PROCESO CONSTRUCTIVO

### PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

Una vez verificado que la base sobre la cual se va a pavimentar esté en óptimas condiciones y satisfaga todas las exigencias técnicas, de diseño y haya sido aprobada por la Interventoría, se puede proceder a la preparación de la superficie. Si el nivel del suelo de la fundación queda por debajo de los niveles indicados, el relleno debe hacerse por capas de 2 cm de espesor o menos y 50 cm de ancho mínimo a ambos lados de la base de la formaleta, cada capa es cuidadosamente compactada con placas vibratorias.

### ADECUACIÓN DE LA FORMALETA

Procediendo a la adecuación de la formaleta fija, que debe ser metálica, en perfecto estado de alineación, uniforme en su altura, sin abolladuras ni rebabas de soldadura en empates, tesa, con las respectivas guías para su sujeción y fijación. Al instalarlas, deben quedar fijas, sin desplazamientos, giros o vibraciones. El avance de esta actividad debe ser tal que bajo ninguna circunstancia haya que suspender las actividades de vaciado para asegurar, realinear o realizar cualquier otra modificación en su emplazamiento.

La cara interior de las formaletas estará limpia, sin restos de concreto adherido a ella. Antes de iniciar el vaciado del concreto se recubrirá la cara con un producto antiadherente (desmoldante). Si hay algún tipo de equipo que utilice como formaleta una franja de pavimento de concreto construido anteriormente, éste deberá tener por lo menos tres días de edad, pero si se observan distorsiones en la superficie del pavimento que se está utilizando como formaleta, ocasionadas

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

por el proceso constructivo, se deberán suspender inmediatamente los trabajos hasta que el concreto esté lo suficientemente duro para permitir el tránsito de los equipos sin que se presenten dichas distorsiones, o hasta que se tomen las precauciones para que no se vuelvan a presentar dichos daños.

Puesta la formaleta, La Interventoría, con la ayuda de una plantilla de hilos o similar debe realizar la verificación de cotas de base y espesores libres, al menos en dos puntos para una misma abscisa, por sección de pavimento a fundir; el avance de esta revisión debe hacerse en intervalos de 1.50 m como máximo. Si hay diferencia entre el espesor libre marcado por la plantilla y el teórico con el cual va a fundirse el pavimento, se debe realizar la corrección respectiva. Hecho esto, la Interventoría debe verificar la corrección, admitiendo discrepancias sólo dentro del rango establecido adelante en lo que tiene que ver con espesor de placa.

La Interventoría puede autorizar la fundición del pavimento sólo cuando se haya realizado la totalidad de la verificación de cotas, espesores, alineamientos establecidos en el diseño y la solidez de las formaletas. Debe dejar registro en bitácora de lo anterior, indicando la ubicación precisa del frente revisado y aprobado, entre qué abscisas, carril, etc.

Cuando la fundición no se realiza inmediatamente culminada la revisión y aprobación de la superficie de trabajo, esta debe ser protegida del tráfico de cualquier índole, de la lluvia y el viento, en cuyo caso se debe cubrir con plástico dispuesto de tal manera que no se presenten empozamientos o cualquier otro fenómeno que ponga en peligro la estabilidad de la superficie. Se admite como máximo un intervalo de dieciséis (16) horas entre la autorización del vaciado y el inicio de la actividad. Para lapsos mayores queda automáticamente cancelada la autorización de vaciado hasta cuando, de nuevo, la interventoría haya realizado revisión detallada del estado de la formaleta y de la base.

Ignorar esta disposición faculta a la Interventoría incluso para ordenar la demolición del pavimento fundido, sin perjuicio de las demás disposiciones que pueda adoptar.

Para el uso de formaleta deslizante se debe demarcar claramente con estacado el recorrido de la máquina de compactado, sobre este trazado se hace la verificación de espesores con ayuda de la plantilla; además se deben observar todas las disposiciones antes dichas que se ajusten a esta situación constructiva.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **CONCRETO MEZCLADO EN OBRA**

No se debe permitir ningún método de manejo de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de agregados de distintos tamaños o contaminación con el suelo.

El cemento se debe almacenar en sitios secos y aislados del suelo. Si se trata de cemento en sacos, el almacenamiento del cemento no se hará en pilas de más de siete sacos de altura y se deberá rechazar todo el cemento que tenga más de dos meses de almacenamiento.

Si el cemento se suministra a granel, se debe almacenar en silos que estén adecuadamente aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la que corresponda al consumo de una jornada de rendimiento normal. El tiempo de almacenamiento en silos no será superior a 90 días.

La báscula para el pesaje de los materiales deberá tener una precisión del 1% como mínimo. Las básculas se controlarán cada que la Interventoría lo considere necesario y como mínimo cada 15 días.

Los agregados y el cemento para la fabricación del concreto se dosificarán por peso, en las proporciones fijadas en el diseño de la mezcla, controlando las humedades de los materiales.

Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo con una secuencia previamente establecida por el Contratista y se deberá contar con la aprobación de la Interventoría. Los materiales integrantes del concreto se deben mezclar durante el tiempo necesario para obtener una homogeneidad adecuada y en principio no deberá ser inferior a un minuto desde el momento en que la totalidad de los materiales han sido introducidos en la mezcladora.

El tambor de la mezcladora deberá operar con una velocidad entre 14 y 20 revoluciones por minuto. Cuando la mezcladora haya estado detenida más de 30 minutos, se limpiará completamente antes de volver a utilizarla.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **CONCRETO MEZCLADO EN PLANTA DE MEZCLAS**

Cuando el concreto vaya a ser suministrado por una planta de mezclas, deberá cumplir con todas las condiciones exigidas para el concreto mezclado en obra.

El transporte entre la planta y la obra será lo más rápido posible, empleando medios de transporte que impidan la segregación, exudación, evaporación del agua o la contaminación de la mezcla.

### **COLOCACIÓN DEL CONCRETO**

Una vez expedida por la Interventoría la autorización escrita de vaciado, se puede proceder a la colocación del concreto teniendo especial cuidado en lo siguiente:

Estas operaciones deben estar a cargo de personal capacitado, entrenado específicamente para cada parte de la obra a su cargo.

El concreto debe depositarse dentro de las formaletas, al ritmo requerido para una correcta y eficiente ejecución del trabajo y en todo caso dentro de los 30 minutos siguientes al momento en que todos los ingredientes se colocan en el tambor de la mezcladora.

La temperatura del concreto al colocarse en el sitio no debe ser mayor de 35 °C. La colocación es rápida y continua a lo ancho de la losa.

No puede operarse ningún equipo sobre las losas adyacentes construidas previamente, mientras no se haya obtenido en ellas una resistencia adecuada, de acuerdo con lo indicado por el interventor y en ningún caso, antes de 3 días de fundidas. Además, el equipo debe tener los accesorios adecuados para no deteriorar en ninguna forma la superficie del pavimento adyacente. Las operaciones de colocación y terminado del concreto no pueden llevarse a cabo en caso de lluvia. El constructor debe disponer de sistemas adecuados para proteger el concreto recientemente colocado, y en proceso de terminación, de cualquier deterioro ocasionado por esta causa.

Se debe humedecer levemente la superficie de la base, tipo rocío, nunca con chorro directo; esto evita que la mezcla pierda humedad al entrar en contacto con la capa granular. Simultáneamente

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ayuda a reducir el coeficiente de rozamiento entre el hormigón y la base y así la retracción del hormigón está menos restringida.

La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un metro en ningún punto, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo las posteriores manipulaciones.

Se va colocando el hormigón, repartiéndolo uniformemente sobre el carril hasta lograr un espesor ligeramente mayor que el definitivo hasta cubrir al menos el espacio correspondiente a una losa.

No se debe permitir que los obreros caminen sobre la mezcla.

Para la distribución manual del concreto, sólo pueden emplearse palas. El concreto se debe depositar con máximo cuidado en la vecindad de la armadura de las juntas con el fin de evitar su desplazamiento.

Se debe sellar temporalmente con material plástico o similar las juntas ya elaboradas en las placas adyacentes para evitar la intrusión de lechada de cemento en ellas.

Cuando se empleen reglas vibratorias se deberá ayudar a la compactación en los bordes de la placa con un vibrador interno.

Se compacta por vibrado con la regla vibratoria o rodillos. Para realizar esta labor sin contratiempos es de especial importancia que las losas contiguas sobre las cuales se vaya a apoyar el equipo hayan sido fundidas al menos 3 días antes.

Si la compactación se hace con regla vibratoria, primero se enrasa con codal de aluminio

## **REFUERZO**

El pavimento puede ser o no ser reforzado, con acero en mallas o barras de baja o alta resistencia y demás características según lo establezca el diseño del pavimento.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las juntas tanto longitudinales como las transversales llevan refuerzo para transmisión de tensiones; en barras de longitud, espesor y espaciamento variable, según lo establezca el diseño.

Para garantizar la uniformidad en la posición del refuerzo, este debe ser amarrado a canastillas con acero de constrictión que fijen su posición. En todo caso, los pasadores en las juntas transversales serán paralelos entre sí y al eje de la vía. La máxima desviación respecto a su posición teórica será de un milímetro y medio (1,5 m.m).

En todo caso, el refuerzo debe quedar firme, alineado con la junta, a la profundidad y espaciamento establecido en los planos.

No se admite el procedimiento de “hundir” con una barra o similar el refuerzo luego de colocar el hormigón.

### **COMPROBACIÓN DE LA SUPERFICIE**

La superficie debe comprobarse con reglón o plantilla recta de 3 m de longitud, colocada en posiciones sucesivas, cubriendo toda el área para localizar cualquier irregularidad. Esta plantilla debe tener una manija suficientemente larga para operarla en forma adecuada y debe avanzarse paralela y normalmente al eje de la franja de pavimento en etapas sucesivas no mayores de la mitad longitudinal de la plantilla. Cualquier depresión debe rellenarse inmediatamente con concreto, compactarse, consolidarse y terminarse adecuadamente. En ningún caso se permite el uso de mortero para corregir las depresiones. Cualquier proyección por sobre las cotas del proyecto también debe repararse y terminarse. Los ensayos con la plantilla y el terminado deben continuarse hasta que la totalidad de la superficie del concreto se halle dentro de las tolerancias permitidas.

### **ACABADO SUPERFICIAL Y TEXTURIZADO**

Una vez fundido el hormigón del pavimento, enrasado y compactado, se procede a darle acabado superficial y texturizado.

Primero se realiza el sellado de poros e imperfecciones de toda la superficie con llana metálica. Luego se texturiza longitudinalmente usando tela en fibra de yute (cabuya) húmeda, y finalmente

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

cuando la mayor parte del brillo de la superficie del concreto haya desaparecido y antes que se vuelva no plástico se texturiza transversalmente con peine de acero.

Ante la eventualidad de lluvia, si esta se presenta durante las primeras 24 horas de edad del pavimento, se debe proteger con plástico la zona de trabajo durante y después del texturizado.

El peine de acero debe tener cerdas de 3 mm de ancho, separación entre cerdas de 20mm +/- 2 mm y se debe obtener una profundidad de 3 a 6 mm, lograda al pasar el peine después de la nivelación del hormigón. El momento preciso del cepillado es cuando la apariencia del hormigón deja de ser brillante, aprovechando la plasticidad en su etapa de fraguado inicial pero antes de un endurecimiento que impida el estriado correcto.

### **PROTECCIÓN Y CURADO**

El concreto se deberá proteger durante el tiempo de fraguado contra el lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En las épocas de lluvia la Interventoría podrá exigirle al Contratista la disposición de plásticos para proteger el concreto fresco, cubriéndolo hasta que adquiriera la resistencia necesaria para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a tres días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto las necesarias para el aserrado de las juntas, cuando se vayan a utilizar sierras mecánicas.

El concreto del pavimento debe curarse, aplicándole a la superficie un compuesto líquido de curado por membrana impermeable o cualquier otro método equivalente.

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas.

El compuesto debe aplicarse después del terminado final, una vez desaparecido el brillo del agua libre de la superficie del pavimento. Siguiendo las instrucciones del fabricante, se debe proceder a

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

la aplicación del curador sobre la superficie de la losa y deberá satisfacer las exigencias de retención del agua. Los aditivos deben cumplir con lo dispuesto en la norma ICONTEC 1299.

- a) La superficie del concreto no debe dejarse secar antes de la aplicación del compuesto de curado por membrana, para lo cual en caso necesario debe aplicarse un rociado fino de agua.
- b) El compuesto de curado se debe aplicar por medio del equipo de fumigación apropiado, del tipo aprobado por el interventor. Éste debe tener boquillas graduables, elementos para agitar continua y enérgicamente el compuesto en el tanque y sistemas para mantener una presión constante adecuada que produzca un rociado fino y uniforme para cubrir completamente la superficie del pavimento con la cantidad de compuesto exigida.
- c) El equipo debe mantenerse en condiciones apropiadas de operación y las boquillas deben tener adecuada protección contra el viento.
- d) El compuesto debe aplicarse en dos capas, aplicando la segunda en una dirección aproximadamente normal a la primera. Por cada capa deben cubrirse no más de 10 m<sup>2</sup> por litro.
- e) El compuesto debe formar una película uniforme, continua y cohesiva que no se rompa, agriete o dañe y que esté libre de irregularidades.
- f) Las superficies que presenten imperfecciones en el curado o las que estén sujetas a lluvias fuertes dentro de las tres horas siguientes a la aplicación del compuesto, deben recibir una aplicación adicional del compuesto.
- g) Deben tomarse todas las precauciones necesarias para asegurar que el concreto esté curado convenientemente en las juntas, pero que no penetre dentro de ellas. La parte superior de la abertura de la junta y la ranura de la misma, en los bordes expuestos, debe sellarse herméticamente antes que el concreto en la zona de la junta sea rociado con el compuesto de curado.
- h) El método utilizado para sellar la ranura de la junta debe evitar cualquier pérdida de humedad de la misma durante la totalidad del período especificado de curado.
- i) Las superficies de concreto a las cuales se haya aplicado la membrana de curado deben protegerse cuidadosamente durante todo el período de curado, para evitar cualquier posible daño. No se permite ninguna clase de tráfico.
- j) Donde la membrana hubiere sido dañada por operaciones posteriores de construcción, dentro del período de curado, debe repararse correctamente de acuerdo con lo indicado por el interventor.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **JUNTAS Y SELLADO**

Las juntas son parte esencial del pavimento por cuanto son superficies de falla controladas, que se han diseñado previamente, logrando así efectos estéticos y funcionales; se deben cortar entre las 6 y 24 horas siguientes al vaciado, en la medida en que se va construyendo el pavimento, evitando que se desgranen los bordes y se produzcan grietas incontroladas.

Se debe realizar un corte equivalente a  $1/3$  del espesor de la losa de hormigón con máquina con disco diamantado, refrigerado con agua.

Se realiza un corte inicial con un ancho de 3 mm y la profundidad indicada anteriormente para inducir la falla controlada. Posteriormente se realiza un ensanchamiento del corte para poder alojar el material de sello.

Después de realizado el corte se debe aplicar curador en las paredes de la junta.

El sistema de sellado debe garantizar la hermeticidad del espacio sellado, la adherencia del sello a las paredes de la junta, la resistencia a la fatiga por tracción y compresión, la resistencia a la acción del agua, los solventes, los rayos ultravioleta, la acción de la gravedad y el calor.

El espacio debe estar seco y limpio, esto se logra con lavado, barrido y soplado con compresor. Luego se aplica el cordón de respaldo en polietileno presionándolo dentro de la junta con un aplicador. Finalmente, se llena la junta con sellador de uno o dos componentes, del tipo Sikaflex T68W o similar.

## **JUNTAS TRANSVERSALES**

Su corte con máquina con disco diamantado, refrigerado con agua, se debe realizar entre las 6 y 24 horas posteriores al vaciado del tramo de pavimento haciendo coincidir su corte exactamente con el eje del refuerzo transversal instalado según diseño (referenciado previamente) el refuerzo se dispone como se describió en el apartado de REFUERZO de esta especificación. Ver anexo ESQUEMA N° 05-08-01.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **JUNTAS LONGITUDINALES**

Construidas entre franjas de carriles adyacentes, con formaleta lateral perforada para el refuerzo (corrugado) colocado perpendicular al eje de la vía. Ver anexo ESQUEMA N° 05-08-02

### **JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN**

Cuando se debe detener la construcción de la placa y esta no coincida con la junta transversal de diseño se debe realizar una junta de construcción Ver anexo ESQUEMA N° 05-08-03

### **JUNTAS DE EXPANSIÓN**

En pavimentos se usan para aislar estructuras fijas como Cajas de servicios públicos, cámaras de inspección, sumideros, y otras estructuras sin que transmitan esfuerzos, ni deterioren los pavimentos. Ver anexo ESQUEMA N° 05-08-04.

En general, y para mejor comprensión sobre la distribución de las juntas, obsérvese el anexo ESQUEMA N° 05-08-05.

### **DESENCOFRADO**

El retiro de las formaletas puede hacerse después de 16 horas de vaciado el hormigón. (Deseable 24 horas). No se permite el uso de barras o elementos de palanca similares ni el golpe con elementos contundentes metálicos, sólo martillo de caucho. En cualquier caso, la Interventoría podrá aumentar o reducir este tiempo en función de la resistencia alcanzada por el concreto.

Se debe guardar especial cuidado en la limpieza de las superficies retirando la rebaba de hormigón y destapando las puntas de las juntas ya cortadas.

### **PUESTA EN SERVICIO**

El pavimento sólo puede darse al servicio cuando haya sido aceptado por la interventoría y recibido oficialmente, siempre y cuando haya alcanzado la resistencia de diseño especificada en los planos, o después de 28 días de vaciado. No se debe permitir ningún tipo de tráfico vehicular

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

antes, como tampoco se permite la circulación con carretas o similares cargadas con hormigón para el vaciado de elementos contiguos.

### **CONTROL DE CALIDAD**

Es obligación del Contratista, y del interventor en cumplimiento del contrato velar por la calidad de la obra.

### **DIMENSIONAL Y TOLERANCIAS.**

El pavimento debe construirse con el espesor indicado en el diseño. La superficie terminada debe estar de acuerdo con la rasante, cumpliendo los siguientes requisitos de uniformidad.

### **COTAS DE RASANTE**

La superficie terminada del pavimento debe ajustarse a los alineamientos verticales, cotas y secciones mostrados en el diseño.

Se admite variación entre las cotas de diseño y obra del orden de mas o menos (+/-) 10 mm Para obras adyacentes, en juntas y estructuras de drenaje sólo se admite una diferencia de mas o menos (+/-) 3 mm

### **UNIFORMIDAD DE LA SUPERFICIE**

La superficie terminada no debe mostrar irregularidades con dimensión mayor de 3 mm, al usar como referencia una regla acodalada de L=3.00 m.

### **ESPESOR DE PLACA**

Debido a que su espesor tiene que ser uniforme y por cualquier variación en el mismo puede resultar significativa para el comportamiento de la estructura, sólo se admite una variación no mayor de 3 mm.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Esto implica que en placas con variaciones en su espesor ligeramente mayores, ( $3\text{mm} < \delta \leq 5\text{mm}$ ), la Interventoría puede aceptarlas y recibirlas pero pagándolas a un precio unitario modificado en proporción al espesor real.

Para losas con variaciones de espesor superiores a los topes antes citados no hay posibilidad de aceptación, en consecuencia deben ser demolidas y restituidas por el Contratista a su costo. Para determinar el espesor de la placa se realizará la extracción de núcleos de hormigón.

### **INTEGRIDAD DE PLACA**

Las losas que presenten grietas, desportillados, hormigueros, si el caso lo amerita y la Interventoría lo autoriza, se pueden reparar mediante procedimientos aprobados por la misma, a costa del Contratista. En caso contrario se deben demoler y reponer cumpliendo con estas especificaciones.

### **RESISTENCIA**

Para el propósito exclusivo de control de calidad de la mezcla y como comprobación de los requisitos de resistencia, se debe cumplir con todo lo especificado en el CAPITULO 04 "CONCRETOS" de éstas especificaciones técnicas generales de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., y tomar muestras de cilindros en obra, hacer el ensayo estándar de asentamiento (ICONTEC NTC 396) y la resistencia a flexo-tracción en probetas prismáticas fabricadas y curadas según la Norma ASTM C31 y el control de campo se podrá efectuar mediante el ensayo de este tipo de probetas según la norma ASTM C78 o el de tracción indirecta según la norma NTC 722.

Determinada la resistencia a la flexión del hormigón del pavimento, si su valor es menor que la nominal en cifra inferior al Cinco (5) por ciento, la interventoría puede pagarla a precio unitario proporcional al detrimento en la resistencia. Para rangos mayores no hay posibilidad de aceptación, en cuyo caso se debe demoler la placa o placas amparadas por el muestreo y se las debe reponer cumpliendo con las especificaciones, todo a costa del Contratista.

Cuando el Contratista considere que los resultados de los ensayos practicados a las muestras tomadas durante la construcción no son satisfactorios, puede solicitarle a la Interventoría la

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

extracción de núcleos para verificar espesores y el ensayo a compresión de los mismos, a su propio costo.

## REPARACIONES

El Contratista será responsable de todo daño que causen sus operaciones y en consecuencia, los trabajos de reparación y limpieza serán de su exclusivo cargo.

Todos los defectos de calidad, construcción o acabado del pavimento durante la colocación y vibrado, tales como prominencias, juntas irregulares y depresiones, deberán ser corregidos a cuenta y riesgo del Contratista.

Las distorsiones producidas en el concreto fresco por parte del Contratista, deberán corregirse con un método adecuado aprobado por la Interventoría.

## MEDIDA

La medida del pavimento de concreto hidráulico será el área en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aproximada a la décima de metro cuadrado, colocados y aceptados por la interventoría, medidos en el sitio de acuerdo con la clasificación de espesores y resistencias utilizadas y demás dimensiones indicadas en los planos u ordenadas por la Interventoría.

## PAGO

Los precios unitarios del pavimento rígido deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de la mezcla, el cargue, su transporte al sitio de utilización, descargue, colocación, vibrado, acabado y curado del concreto; suministro, transporte y colocación de los pasadores y las formaletas; construcción de juntas; la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación; los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría; topografía; mano de obra; equipos y, en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- Reconstrucción de pavimentos por causa imputable al contratista, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.
- No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a errores en la colocación por parte del Contratista.
- Materiales que sean rechazados y desechados o mal dosificados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados o reemplazados por no cumplir lo estipulado en esta especificación.
- Cuando se presenten roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia de entibado, lleno insuficiente, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte, etc. y por este evento imputable al contratista resulte necesario pavimentar áreas adicionales no indicadas en los planos ni ordenadas por la Interventoría, el trabajo correrá por cuenta del Contratista.

### ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Los rellenos necesarios o requeridos para la base y sub base granular para cualquier pavimento construido.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
PAV MR = 4.1 MPa, H = 0.15m Obra	m <sup>2</sup>
PAV MR = 4.1 MPa, H = 0.15m Premezclado	m <sup>2</sup>
PAV MR = 4.1 MPa, H = 0.175m Obra	m <sup>2</sup>
PAV MR = 4.1 MPa, H = 0.175m Premezclado	m <sup>2</sup>
PAV MR = 4.1 MPa, H = 0.20m Obra	m <sup>2</sup>

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 210/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

PAV MR = 4.1 MPa, H = 0.20m Premezclado	m <sup>2</sup>
PAV MR = 3.9 MPa, H = 0.175m Premezclado	m <sup>2</sup>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-05-09 PAVIMENTO ARTICULADO.****ALCANCE**

Esta especificación comprende la construcción de pavimentos articulados con adoquines de concreto, de acuerdo con las dimensiones y demás especificaciones indicadas en los diseños.

**GENERALIDADES**

Un pavimento articulado estará compuesto de los siguientes elementos: subrasante, sub-base, base, capa de arena, capa de adoquines, sello de arena y estructura de confinamiento.

Con base en las características de la subrasante y en el tipo de tráfico que tendrá el pavimento durante su vida útil, el diseñador deberá especificar el espesor y el material de la base y la sub-base, el espesor y la resistencia de los adoquines, el tipo de confinamiento, los perfiles para drenaje y los detalles constructivos especiales.

**MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN****SUBRASANTE**

La subrasante deberá tener una composición lo más homogénea posible, estar libre de materia orgánica y se compactará lo necesario para proporcionar un soporte uniforme al pavimento.

A la subrasante se le darán las mismas características geométricas especificadas para la superficie de adoquines (perfiles), de manera que tanto la base como la capa de arena se puedan colocar cada una con un espesor uniforme en toda el área del pavimento y así obtener, en la superficie de éste, los perfiles especificados.

**SUB-BASE Y BASE**

Se podrán utilizar bases y sub-bases de material granular o de suelos estabilizados o concreto pobre. Las sub-bases y bases de material granular deberán cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones NEGC 302 y 303 de estas especificaciones.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## CAPA DE ARENA

La capa de arena que se utilice para conformar la capa sobre la que se deben colocar los adoquines, debe estar libre de materia orgánica, mica, contaminantes y debe tener una granulometría tal que la totalidad pase por el tamiz 3/8" y no contenga más de cinco (5%) por ciento que pasa por el tamiz No. 200, como se indica en la siguiente Tabla 5-17.

**Tabla 5-17. GRADACIÓN DE LA CAPA DE ARENA**

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO
3/8"	100
No. 4	85-100
No. 8	70-100
No. 16	50-95
No. 30	25-60
No. 50	10-35
No. 100	0-15
No. 200	0-5

La arena se almacenará de tal manera que se pueda manejar sin contaminarla. Antes de colocarla se mezclará lo suficiente como para asegurar su homogeneidad, especialmente en lo referente a su contenido de humedad. Es aconsejable pasarla por un tamiz o zaranda con una abertura de 9,50 mm aproximadamente para que quede suelta y al mismo tiempo retirarle los sobre tamaños.

La arena deberá estar lo más seca posible para facilitar su colocación.

Desde cuando se tamiza la arena hasta la colocación de los adoquines sobre la capa de arena ya conformada, ésta no podrá sufrir ningún proceso de compactación, ya sea apisonamiento, pisadas, etc., con el fin de garantizar la densidad uniforme de toda la capa de arena.

La capa de arena se colocará con un espesor uniforme no menor de 3 cm ni mayor de 5 cm en toda el área del pavimento. La capa de arena se extenderá a medida que se vayan colocando los adoquines y por tramos cortos. En ningún caso se permitirá colocar adoquines sobre una arena

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

húmeda o que haya sido compactada (ya sea apisonamiento, pisadas). En estos casos deberá retirarse, devolverla a la zona de almacenamiento y reemplazarla por arena uniforme, suelta y seca.

### **CAPA DE ADOQUINES**

Los adoquines cumplirán con todos los requisitos establecidos en la Norma NTC 2017 "Adoquines de hormigón". Su resistencia a la flexo-tracción debe superar los 4,6 MPa (46 Kg/cm<sup>2</sup>) en promedio y ningún resultado individual deberá ser inferior a 3,7 MPa. (37 Kg/cm<sup>2</sup>). La máxima longitud de las piezas debe ser 250 mm, y se establecen unas tolerancias dimensionales de más o menos 3 mm de espesor y de más o menos 2 mm de largo y ancho.

El concreto con el cual se elaboren los adoquines debe contener agregados gruesos con diámetros entre 4,75 mm y 12,5 mm (No. 4 y 1/2"), aunque el tamaño máximo debe ser, preferiblemente de 9,5 mm, en una proporción mínima del 30 % del contenido total de agregados. Se recomienda que el espesor del adoquín debe ser 6 cm para tránsito peatonal y 9 cm para tránsito vehicular.

Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena suelta ya nivelada. Se colocarán a tope unos con otros, de manera que se generen juntas que no excedan de 5 mm.

La colocación seguirá un patrón uniforme y se deberá controlar con hilos para asegurar su alineamiento transversal y/o longitudinal.

El patrón de colocación se seguirá de manera continua sin necesidad de construir juntas para alterar su rumbo al llegar a curvas o esquinas excepto cuando se utilicen adoquines rectangulares colocados en hileras, en cuyo caso deberán ser perpendiculares al eje de la vía, prefiriendo que se coloquen siguiendo el patrón de "espina de pescado". Se debe buscar que no se generen juntas continuas en ninguna dirección.

En terrenos o vías con pendiente longitudinal bien definida la construcción del pavimento y de manera especial la colocación de los adoquines se hará de abajo hacia arriba.

Una vez se han terminado de colocar los adoquines que puedan acomodarse enteros dentro de la zona de trabajo definida, se ejecutarán los ajustes en los espacios libres contra las estructuras de

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

drenaje o de confinamiento. Dichos ajustes se harán preferiblemente partiendo adoquines en fragmentos con la forma necesaria en cada caso.

Los ajustes con un área equivalente a menos de la cuarta parte del área de un adoquín, se podrán hacer después de la compactación final del pavimento, con un mortero de cemento y arena en proporción 1 a 4, con poca agua. Para cualquier ajuste, se debe generar una separación total (junta) entre éste y la estructura de confinamiento u otros adoquines.

Cuando se terminen los ajustes con piezas partidas se procederá de inmediato a la compactación inicial de la capa de adoquines, mediante por lo menos dos pasadas, en diferentes direcciones, de una máquina de placa vibrocompactadora, también se puede hacer con pequeñas compactadoras de rodillo o llantas neumáticas.

El área adoquinada se compactará hasta un metro antes del borde de avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar cada jornada de trabajo los adoquines recién colocados deben haber recibido al menos la compactación inicial, excepto la franja final de un metro ya descrita.

Los adoquines que se quiebren durante la compactación inicial se reemplazarán por adoquines nuevos.

Tan pronto como se pueda, después de la compactación inicial, se procederá al sellado de las juntas entre adoquines y a la compactación final.

En la compactación final cada punto del pavimento recibirá al menos 4 pasadas del equipo descrito, en distintas direcciones. En cada pasada se deberá cubrir toda el área en cuestión antes de repetir el proceso y se tendrá cuidado de traslapar los recorridos continuos para evitar escalonamientos.

La superficie del pavimento de adoquines ya terminado, evaluado con una regla de tres metros de longitud sobre una línea que no esté afectada por un cambio de pendiente longitudinal o transversal de la vía, no se separará de la regla más de 10 mm, medidos sobre cualquier punto de la superficie plana de los adoquines.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## SELLO DE ARENA

La arena que se utilizará para sellar las juntas entre adoquines estará libre de materia orgánica y contaminante, y tendrá una granulometría continua dentro de los siguientes límites:

**Tabla 5-18. GRADACIÓN DEL SELLO DE ARENA**

TAMIZ	% QUE PASA (EN PESO)
No. 8	100
No. 16	75-100
No. 30	50-80
No. 50	20-50
No. 100	0-20
No. 200	0-10

En el momento de su utilización, la arena para el sellado de las juntas deberá estar lo suficientemente seca y suelta como para que pueda penetrar por barrido dentro de las juntas.

Se recomienda dejarla secar bajo techo y luego pasarla por un tamiz o zaranda de 5 mm (No.4), para que quede suelta y al mismo tiempo eliminar los sobre tamaños.

Para que la arena penetre entre las juntas se le ayudará con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras, mediante barrido repetido y en distintas direcciones. Dicho barrido se repetirá antes o simultáneamente con cada pasada del equipo vibrocompactador, y al final de la operación, de manera que las juntas queden totalmente llenas. No se debe tener una capa demasiado gruesa de arena en el momento de pasar el equipo vibrocompactador. Esta capa debe ser uniforme y no superar los 2 mm.

Se recomienda dejar, durante al menos dos semanas, un sobrante de arena bien esparcida, sobre todo el pavimento de adoquines ya terminado, de manera que el tráfico y las lluvias faciliten la entrada de material a las juntas cuando el sello se haya consolidado. Si esto no es posible o la Interventoría exige que el pavimento quede limpio al entregarlo, el Contratista regresará después

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

de una a dos semanas y efectuará un barrido de arena para rellenar los espacios que se hayan abierto por acomodación de la arena dentro de las juntas.

Bajo ninguna condición se permitirá el lavado del pavimento con chorro de agua a presión, ni inmediatamente después de su terminación, ni a edades posteriores; dicho método puede desalojar material de las juntas con el consiguiente perjuicio. Sólo se permitirá la limpieza por barrido o por riego de agua sin presión.

### **CONFINAMIENTO**

El confinamiento será una estructura capaz de impedir el desplazamiento lateral de la capa de adoquines y la base de arena, debido al empuje del tráfico vehicular.

El confinamiento rodeará completamente el área pavimentada bajo una o varias de las siguientes formas: muros, andenes, cunetas, cordones o la estructura completa de otro pavimento.

La parte superior de la estructura de confinamiento podrá sobresalir de la superficie o estar a no más de 15 mm por debajo de ésta. La parte inferior deberá llegar hasta por lo menos 15 cm por debajo de la capa de arena.

Cuando se construyan cordones o bordillos, vaciados o prefabricados, y no se vaya a tener ninguna estructura de soporte al lado contrario del pavimento, se deberá construir un contrafuerte en concreto pobre o un lleno bien compactado, que le ayude a contrarrestar el posible empuje. Las estructuras de confinamiento deberán estar acabadas antes de iniciar la construcción de la capa de rodadura, es decir, de colocar la capa de arena.

En vías con pendientes de más de 7% o cuando el diseñador lo especifique, se deberán construir llaves transversales, distanciadas 40 m como máximo, que restrinjan el posible desplazamiento de los adoquines debido a la pendiente, lo mismo se hará en los cambios bruscos de pendiente.

### **DRENAJE**

Se deberá dotar al pavimento de las estructuras complementarias y de las pendientes necesarias para canalizar el flujo de las aguas superficiales y subterráneas.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El flujo de las aguas superficiales hacia las estructuras de drenaje se asegurará mediante la disposición de pendientes longitudinales y transversales bien definidas. Este flujo se podrá encauzar sobre la superficie mediante quiebres o cunetas, elaborados con adoquines de concreto o de concreto vaciado o prefabricado.

Se podrá utilizar como pared de la cuneta el bordillo o confinamiento, siempre y cuando éste sea continuo y debidamente estanco.

Se deberá garantizar que el nivel freático esté al menos 600 mm por debajo de la superficie final del pavimento. Cuando sea necesario se construirán las estructuras de drenaje adecuadas (filtros) para garantizar el flujo de las aguas dentro de la estructura del pavimento, distribuidas de tal manera que no se presenten flujos longitudinales mayores de 80 m.

Siempre se construirán filtros en la parte más baja de las zonas adoquinadas, en la cara superior de las llaves o sumideros transversales y en la parte baja de las vías al empalmar con otro tipo de pavimento o cuando haya un cambio de magnitud considerable, en la pendiente longitudinal.

## **PENDIENTES**

La pendiente transversal a uno o ambos lados de una vía será al menos del 2,5 %.

Si la pendiente longitudinal es menor del 2,5% se construirán cunetas en uno o ambos lados de la vía, según se haya dispuesto la pendiente transversal.

Si la pendiente longitudinal es menor del 1,0 % las cunetas serán de concreto.

## **MEDIDA**

La medida del pavimento articulado (adoquines) será el área en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) aproximada a la décima de metro cuadrado, colocado y aceptado por la interventoría, medidos en el sitio de acuerdo con los espesores y clasificación utilizada de acuerdo a los planos u órdenes de la Interventoría.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PAGO**

Los precios unitarios del pavimento articulado (adoquines) deberán incluir la nivelación de la base y el suministro, transporte al sitio de utilización, colocación, compactación y terminación de la capa de arena, de los adoquines, del sellante y de los ajustes, la señalización de la vía durante los trabajos de pavimentación, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad de pavimento colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos a la Interventoría, topografía, mano de obra, equipos y en general, todos los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar esta actividad.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- Reconstrucción de pavimentos articulados por causa imputable al contratista, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.
- No se medirán cantidades en exceso de las especificadas u ordenadas, especialmente cuando tales excesos se deban a errores en la colocación por parte del Contratista.
- Materiales que sean rechazados y desechados o mal dosificados antes de su colocación o aquellos que una vez colocados deban ser retirados o reemplazados por no cumplir lo estipulado en esta especificación.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Los rellenos necesarios o requeridos para la sub base granular para cualquier pavimento articulado construido.
- Los elementos de confinamiento se pagarán según los ítems correspondientes.
- Las cunetas y filtros se pagarán según los ítems correspondientes

## **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 219/749

**DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Pavimento articulado (adoquín)	m <sup>2</sup>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ANEXO 2. ESQUEMAS DE CONSTRUCCIÓN PAVIMENTOS**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



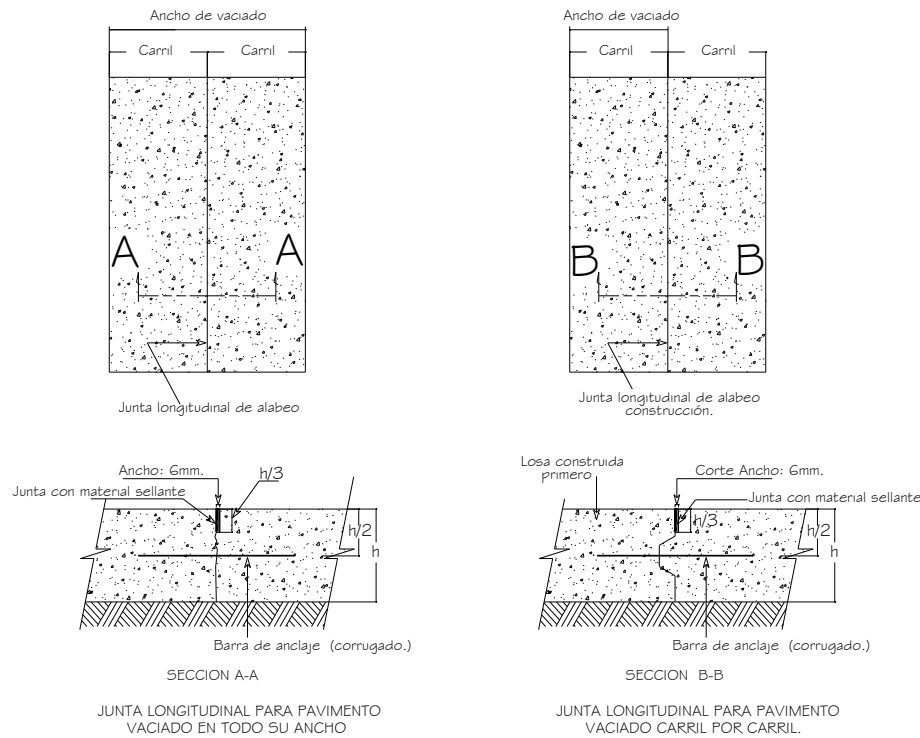
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE

Cap.5: PAVIMENTOS

ESQUEMA Nº:

05-08-02

JUNTA LONGITUDINAL, VACIADO CONTINUO Y VACIADO POR CARRILES.



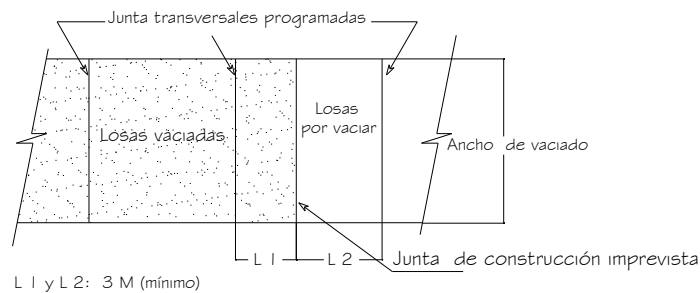
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

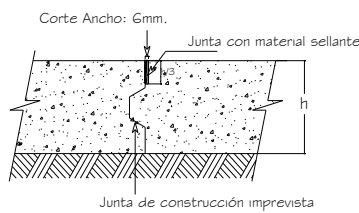
JUNTAS DE CONSTRUCCION.

PLANTA



Vaciado de todo el ancho de la calzada.

CORTE



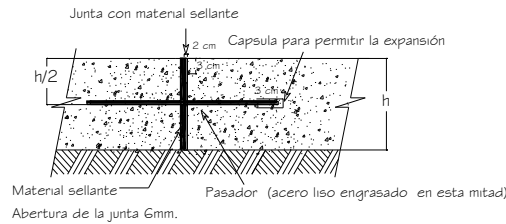
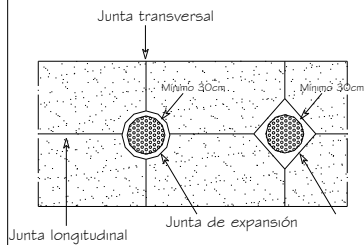
Vaciado de todo el ancho de la calzada.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

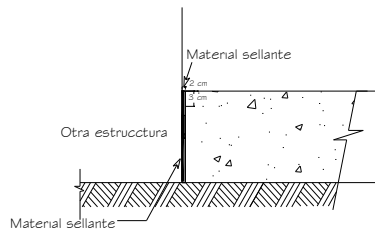
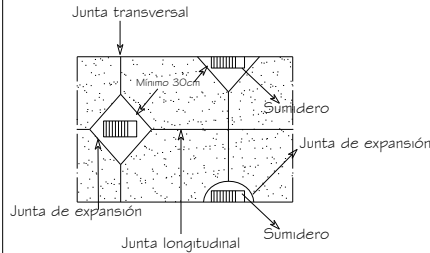
DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

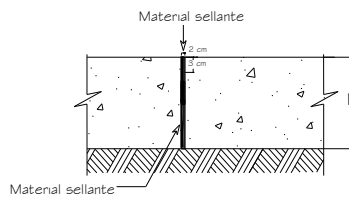
**JUNTAS DE EXPANSION.**



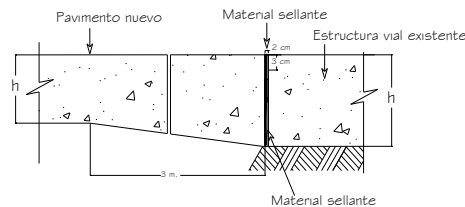
JUNTA DE EXPANSION TIPO I



JUNTA DE EXPANSION TIPO 2



JUNTA DE EXPANSION TIPO 3



JUNTA DE EXPANSION TIPO 4

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

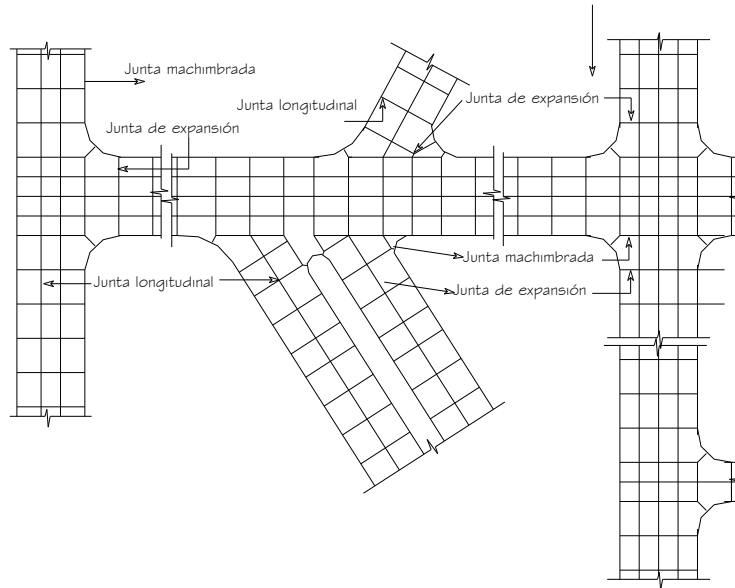
DC\_22

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.5: PAVIMENTOS

ESQUEMA N°:  
05-08-05

**DISTRIBUCION DE LAS JUNTAS.**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 6. CAPITULO 6

### ETG-06-00 ACERO DE REFUERZO

#### ALCANCE

Esta especificación comprende las actividades relacionadas con el suministro, transporte, despiece, corte, doblaje, traslajos, figuración, y colocación de acero para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

- ETG-06-00 Acero de refuerzo
- ETG-06-01 Barras de acero de refuerzo
- ETG-06-02 Malla electrosoldada

#### ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

- ETG-01-00 Condiciones generales
- ETG-04-01 Concretos
- ETG-07-00 Obras varias
- ETG-07-01 Cunetas
- ETG-07-02 Sardineles
- ETG-08-00 Redes y acometidas de acueducto
- ETG-09-00 Redes y acometidas de alcantarillado
- ETG-12-00 Plan de manejo ambiental
- ETG-14-00 Impacto comunitario

#### GENERALIDADES

Todos los ensayos, despieces y otras actividades realizadas con el acero de refuerzo deben estar de acuerdo con los diseños y detalles mostrados en los planos, con lo indicado en el Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, las normas ICONTEC 116-161-245-248 sobre alambres y barras de acero al carbono para hormigón armado, y la norma ACI 318-11 para

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 226/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

estructuras hidráulicas y las normas técnicas vigentes, como también las instrucciones de la Interventoría.

### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita a continuación en cada especificación correspondiente.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-06-01 BARRAS DE ACERO DE REFUERZO**

### **ALCANCE**

En esta especificación trataremos todas las actividades relacionadas con las pruebas y ensayos, el suministro, transporte, despiece, corte, doblaje, traslapes, figuración, y colocación de las barras de acero para el refuerzo de estructuras y otras obras necesarias en la construcción de acueductos y alcantarillados que aquí tratamos.

### **GENERALIDADES**

Todas las barras de acero para refuerzo cumplirán lo especificado en el Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10, las normas NTC 116-161-245-248 sobre alambres y barras de acero al carbono para hormigón armado.

### **MATERIALES**

Las barras de refuerzo serán suministradas por el Contratista libres de defectos, dobladuras y curvas. Se utilizarán barras redondas lisas con un esfuerzo de cedencia de 280 MPa (2.800 kg/cm<sup>2</sup> - grado 40) y barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia de 420 MPa (4.200 kg/cm<sup>2</sup> - grado 60), de acuerdo con los planos de diseño.

Las barras lisas - grado 40 - deberán cumplir lo establecido en la norma NTC 161 y las barras corrugadas - grado 60 - lo establecido en la norma NTC 2289, en cuanto a designación, masa, composición química, propiedades mecánicas, ensayos y rotulado.

### **SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO**

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o lugar donde se realizará el corte y doblado, se deberá identificar con etiquetas que indiquen su procedencia, la fabrica, grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote, se incluirán además las facturas del fabricante, enviando copia de estas a la interventoría.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

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

## ENSAYOS

Estas barras de acero de refuerzo, deberán ser sometidas a ensayos permanentes en la fábrica, de acuerdo con las indicaciones del título C del reglamento NSR-10. Si un contratista no suministra evidencia satisfactoria con protocolos y registros recientes de ensayos de que el refuerzo a usar cumple con los requisitos establecidos en el reglamento NSR-10, la interventoría debe llevar a cabo los ensayos correspondientes, antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será asumido en su totalidad por el contratista.

## DIAGRAMAS DE DESPIECE

El refuerzo mostrado en los planos de obra, debe indicar la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas.

Cuando los planos no incluyan listas o diagramas de despiece, o el Contratista considere una modificación de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura, el mismo contratista preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría con una anticipación no menor de quince (15) días antes de ordenar la figuración del refuerzo. La aprobación de la interventoría no eximirá al Contratista de su responsabilidad de suministrar, doblar y colocar el refuerzo en forma correcta de acuerdo con los planos de diseño.

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.

La información básica para la realización de un pedido de barras con límite de fluencia de 420 MPa (4.200 kg/cm<sup>2</sup> - grado 60) será la siguiente:

- Peso del producto (en kg).

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Nombre del material (barras corrugadas de acero de baja aleación y/o termo-tratadas para refuerzo de concreto).
- Diámetro (valor del diámetro nominal expresado en milímetros o en octavos de pulgada).
- Designación de la norma técnica (NTC 2289).
- Solicitud del certificado de calidad que especifique la composición química y las características mecánicas de los lotes que conforman el pedido.

### COLOCACIÓN

Todo el acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente para impedir su desplazamiento durante la colocación del concreto.

Para el amarre de las varillas (aseguramiento firme en la posición indicada en los planos) se utilizará alambre y en casos especiales, indicados en los planos o debidamente autorizados por la Interventoría, se utilizará soldadura siguiendo los procedimientos contemplados en la norma ANSI/AWS D1.4, la cual describe la selección adecuada de los metales de aporte, las temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, así como los requisitos para el desempeño y el procedimiento de calificación del proceso y los soldadores.

Al colocarlo en la estructura deberá estar libre de mugre, polvo, exceso de óxido, escamas, aceite u otras materias extrañas

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados, tensores, silletas de acero u otros dispositivos aprobados por la Interventoría. Los elementos metálicos de soporte que vayan a quedar en contacto con la superficie exterior del concreto serán protegidos contra la corrosión. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Antes de iniciar la colocación del concreto debe revisarse que el refuerzo este libre de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Durante el vaciado del concreto se vigilará en todo momento que se conserven inalteradas las distancias entre las barras y el recubrimiento libre entre el acero de refuerzo y las caras internas de la formaleta.

No se permitirá el uso de ningún elemento metálico o de cualquier otro material que aflore de las superficies del concreto acabado, distinto a lo indicado expresamente en los planos o en las especificaciones adicionales que ellos contengan.

### RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO

El recubrimiento mínimo para los refuerzos será el indicado en los planos, cumpliendo lo establecido en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10.

Se establecen los siguientes recubrimientos mínimos:

**Tabla 6-1. RECUBRIMIENTO PARA EL REFUERZO**

COLOCACIÓN DEL CONCRETO	VARILLAS No.	RECUBRIMIENTO MINIMO
Directamente sobre el terreno	Todas	70 mm
Superficies expuestas a la intemperie	No.5 a No.18	50 mm
	Menores a No. 5	40 mm
Superficies en contacto con tierra o rellenos	No.5 a No.18	50 mm
	Menores a No. 5	40 mm
Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con tierra:		
* En placas, muros y viguetas	Todas	20 mm
* En vigas y columnas	Todas	40 mm

Para cualquier otro tipo de condición deberán verificarse los recubrimientos mínimos especificados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **DOBLAJES**

Las varillas de refuerzo se doblarán en frío de acuerdo con los detalles y dimensiones mostrados en los planos. No podrán doblarse en la obra varillas salientes del concreto, una vez que estén parcialmente embebidas en el concreto.

Siempre, la longitud de los traslapes, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán con lo indicado al respecto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10; a menos que se indique de otra forma en los planos de diseño o especificaciones.

En acero de alta resistencia no se permitirá enderezar los doblajes ya ejecutados.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados en los planos.

## **DIÁMETROS MÍNIMOS DE DOBLAMIENTO**

Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el lado interior de la barra, serán los siguientes:

### **Para barras de refuerzo principal:**

Barras No. 2 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.

Barras No. 9 a No.11, ocho (8) diámetros de la barra.

Para barras No. 3 a No. 11, en acero con esfuerzo de cedencia de 2,820 Kg/cm<sup>2</sup>, solamente para ganchos de 180°, cinco (5) diámetros de la barra.

### **Para estribos:**

Barras No. 5 y menores, cuatro (4) diámetros de la barra.

Barras No. 5 a No. 8, seis (6) diámetros de la barra.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **GANCHOS ESTÁNDAR**

Los ganchos estándar de anclaje cumplirán lo establecido el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, consistirán en:

Un doblez de 180°, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra y no menor de 60 mm.

Un doblez de 90° más una prolongación, de longitud mínima igual a 12 diámetros de la barra, en el extremo libre de ésta.

Para estribos y estribos de confinamiento debe cumplirse lo establecido en el capítulo correspondiente del Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10.

## **TRASLAPOS Y EMPALMES DEL REFUERZO**

Todos los traslapos de las varillas cumplirán lo especificado en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, o ACI 318-14, según correspondan y se deberán hacer en los sitios mostrados en los planos o lo indicado por la interventoría.

El contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios indicados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por la interventoría.

Todo traslapo no indicado requerirá autorización de la Interventoría.

Los traslapos en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden alternados entre sí, cuidando de que no estén en zona de máxima sollicitación.

Los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán a lado y lado de la sección.

Cuando se trate de traslapos hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, y en la sección 1215 del código ACI 318-14.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Se podrá utilizar unión mecánica para traslapes, pero con el visto bueno de la Interventoría, y con la certificación de resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

### MEDIDA

La medida para el pago del suministro e instalación de barras de acero de refuerzo, será el peso en kilogramos (kg) de acero de refuerzo de las barras colocado y aprobado por la Interventoría, clasificado según el diámetro y la resistencia.

El peso del acero para fines de cálculo de acuerdo con las longitudes, se basará en los pesos teóricos unitarios que se indican a continuación

**Tabla 6-2. PESOS TEÓRICOS DEL ACERO DE REFUERZO**

BARRA No.	DIÁMETRO NOMINAL		PESO
	(cm.)	(Pulg.)	(Kg/m)
2	0.64	(1/4)	0.25
3	0.95	(3/8)	0.56
4	1.27	(1/2)	0.99
5	1.59	(5/8)	1.55
6	1.91	(3/4)	2.24
7	2.22	(7/8)	3.05
8	2.54	(1)	3.98
9	2.86	(1-1/8)	5.06
10	3.18	(1-1/4)	6.40
11	3.49	(1-3/8)	7.91

### PAGO

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, figuración, fijación y colocación de las barras de refuerzo según lo establecido en los planos o lo indicado en estas especificaciones. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslajos.
- Tampoco se medirá el acero adicional resultante de la ejecución de los traslajos que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario del ítem.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

No aplica.

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
ACERO DE REFUERZO-	
Acero de refuerzo GRADO 40 (280 MPa, 2.800 kg/cm <sup>2</sup> )	Kg.
Acero de refuerzo GRADO 60 (420 MPa, 4.200 kg/cm <sup>2</sup> )	Kg

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-06-02 MALLA ELECTROSOLDADA****ALCANCE**

En esta especificación consideraremos las mallas electro-soldadas como una forma de refuerzo corrugado para utilizar como refuerzo de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto o como refuerzo principal de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría.

**GENERALIDADES**

Los alambres para mallas electro-soldadas y las propias mallas, deberán cumplir con todos los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10 y las siguientes normas:

1. La malla electro-soldada de alambre liso, debe cumplir con la norma NTC 1925 (ASTM 185) excepto que para alambre con una resistencia a la fluencia nominal superior a 420 Mpa,  $f_y$  debe ser el esfuerzo que corresponde a una deformación unitaria del 0.35%.
2. Las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm en la dirección del esfuerzo calculado, exceptuando cuando la malla electro-soldada se utilice como estribos.
3. La malla electro-soldada de alambre corrugado debe cumplir con la norma NTC 2310 (ASTM A497) excepto que para alambre con una resistencia a la fluencia nominal  $f_y$  superior a 420 MPa,  $f_y$  debe ser el esfuerzo que corresponde a una deformación unitaria del 0.35%.
4. Las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 400 mm en la dirección del esfuerzo calculado, exceptuando cuando la malla electro-soldada se utilice como estribos.
5. La malla electrosoldada con recubrimiento epóxico debe cumplir con los requisitos de la norma ASTM A884.

**MEDIDA**

La medida se hará por metro cuadrado ( $m^2$ ) de malla instalada según el tipo y especificación de los planos estructurales o las instrucciones de la Interventoría.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**PAGO**

El precio unitario incluye el suministro, transporte, corte, doblaje, fijación y colocación de las mallas electro-soldadas en la forma especificada en los planos y recibidas a satisfacción de la Interventoría. Incluye además los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, ensayos y todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

**ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- La medida no incluirá el peso de alambres, o cualquier otro dispositivo metálico utilizado para mantener el refuerzo en su lugar, o para ejecutar los traslajos.
- Tampoco se medirá el acero adicional resultante de la ejecución de los traslajos que no estén indicados en los planos o no hayan sido autorizados por la Interventoría. El cual deberá ser tenido en cuenta por el Contratista al hacer su propuesta.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario del ítem.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

(No aplica.)

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
MALLA ELECTROSOLDADA	m <sup>2</sup>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 7. CAPITULO 7

### ETG-07-00 OBRAS VARIAS

#### ALCANCE

En éste capítulo de las presentes especificaciones técnicas generales, presentaremos especificaciones referidas a obras varias de ejecución y uso frecuente y común que también forman parte de los proyectos, durante la construcción de redes de acueducto y alcantarillado.

Incluiremos las normas relacionadas con la ejecución de todos los trabajos referidos a materiales, métodos constructivos, de preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, resistencia, acabados, drenajes, impacto ambiental y reparaciones si fueran necesarias de acuerdo a los requerimientos de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP y su normatividad vigente, estableciendo las condiciones de medida y pago.

#### GENERALIDADES

Se refiere a todas las actividades relacionadas con los concretos para andenes y sardineles, emhradización, arborización, cercos, etc, que se requieran en la ejecución de las obras.

Todo contratista con la supervisión de la interventoría debe realizar el transporte adecuado de muestras para realizar los ensayos correspondientes y suministrar toda la logística necesaria, además de disponer copia de todos los protocolos y ensayos recientes realizados a los materiales a utilizar.

Cualquier daño imputable al contratista, o rechazo de obra o materiales que éste ejecute o suministre sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de la Interventoría, debe ser removido y ejecutado o cambiado de nuevo a satisfacción de la misma y a costa del contratista.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-07-00	Obras Varias
ETG-07-01	Demoliciones

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ETG-07-02	Cunetas
ETG-07-03	Andenes y Sardineles
ETG-07-04	Filtros
ETG-07-05	Empradización
ETG-07-06	Arborización
ETG-07-07	Obras en gaviones

Para la ejecución de estas actividades se seguirán las recomendaciones de las presentes especificaciones y las normas técnicas vigentes a la fecha de la licitación.

### ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-02-00	Actividades Preliminares
ETG-02-01	Instalaciones provisionales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-03	Localización y replanteo
ETG-02-04	Desmote y limpieza
ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-02	Terraplenes
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-03-06	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-05-01	Rotura y reposición de pavimento
ETG-05-07	Pavimentos articulados
ETG-08-00	Redes Y Acometidas De Acueducto
ETG-09-00	Redes Y Acometidas De Alcantarillado
ETG-12-00	Plan De Manejo Ambiental
ETG-13-00	Plan De Impacto Vial, Valla Y Señalización Corporativa De Seguridad Y Protección En Las Zonas De Trabajo
ETG-14-00	Impacto Comunitario

Los equipos, suministros, formaletas, y en general todos los recursos utilizados para desarrollar las obras, requieren aprobación previa del Interventor y se deben someter a la aprobación de éste.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 239/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La aprobación por parte de la interventoría no eximirá al contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

La seguridad, el manejo de materiales, la disposición del material y la señalización, deben acogerse a los capítulos del plan de impacto vial, señalización corporativa de seguridad y protección en las zonas de trabajo Impacto Comunitario y Seguridad Industrial.

**MEDIDA Y PAGO:**

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita en cada especificación correspondiente que veremos a continuación.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-07-01 DEMOLICIONES****ALCANCE**

El trabajo descrito en esta especificación, establece las indicaciones básicas para la demolición de estructuras o edificaciones existentes, en las áreas donde se debe trabajar en las obras.

Se ejecutarán las demoliciones indicadas en los planos, en el formulario de propuesta y las que se requieran con previa autorización de la Interventoría, retirando en forma inmediata los escombros y demás materiales resultantes.

**GENERALIDADES**

La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP, se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten de la demolición y podrá exigir al Contratista su reutilización o el transporte de ellos hasta algún sitio, determinado por la Interventoría. Estos materiales deberán retirarse o desmontarse y almacenarse con especial cuidado para evitarles daños que impidan su empleo posterior.

Las demoliciones se ejecutarán de acuerdo con la reglamentación vigente para la seguridad de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP y las últimas disposiciones legales para prevenir los riesgos por accidente y seguridad industrial, tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas, y daños a las obras que se construyen o a propiedades vecinas.

Además cumplir en su totalidad con lo dispuesto en los Capítulos 12 y 13 Manejo ambiental, plan vial y con la normatividad establecida por del Ministerio del Medio Ambiente o la entidad competente sobre la disposición final de los escombros. Se deben tomar las medidas necesarias para evitar en lo posible las molestias a los habitantes vecinos al área de construcción. El constructor debe proteger las edificaciones y estructuras vecinas de aquellas que se van a demoler.

El trabajo objeto de esta especificación comprende la demolición de estructuras o edificaciones existentes, en las zonas donde se van a construir las obras objeto del contrato, y la remoción,

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

transporte, cargue y disposición del desecho de los materiales demolidos, en las áreas aceptadas y a entera satisfacción del interventor.

El trabajo puede incluir la demolición parcial de cualquier estructura y la remoción y traslado de elementos existentes como árboles, postes, bancas, cercos etc. a una nueva localización. Por lo tanto el contratista suministra toda la planta, explosivos y elementos especiales para realizar los trabajos de demolición y/o el traslado de estructuras o elementos.

El contratista no puede emprender la demolición de estructuras ni el retiro de tuberías, sin previa autorización del interventor, sobre el alcance y los procedimientos propuestos para adelantar el trabajo. Debe responder por cualquier daño que produzca, directa o indirectamente, debido a la ejecución de las labores de demolición, excepto cuando dicho daño esté comprendido en los planos y haya sido debidamente autorizado.

Los elementos de demolición deben romperse en bloques o fragmentos de tamaño superior a 30 cm. de lado. En caso que sea necesario removerlos sólo en forma temporal, por ejemplo para la instalación de redes de servicio, se deben tomar las precauciones necesarias para conservarlos en el mejor estado y poder reutilizarlos posteriormente.

Las estructuras de concreto y mampostería se deben romper en fragmentos de volumen no superior a 0.03 m<sup>3</sup>, hasta las cotas indicadas. La remoción de tuberías reutilizables debe realizarse de manera que se asegure el retiro de los elementos en el mismo estado en que se encontraron.

El contratista puede emplear con el visto bueno del interventor, cualquier tipo de equipo y herramienta aptos para llevar a cabo la actividad de demolición, como rompe-pavimentos, martillos, cuña hidráulica, cargador, equipo de transporte, etc.

En general, no se permite el uso de explosivos para demoliciones. La necesidad del uso de explosivos será permitido únicamente con la aprobación por escrito de la interventoría y contando con la autorización de las autoridades correspondientes, previa presentación de la información técnica que estas soliciten. En el eventual caso de requerir el uso de explosivos se deben tener en cuenta los requisitos vigentes de seguridad industrial para el manejo de explosivos.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **CLASIFICACIÓN DE LAS DEMOLICIONES**

Los trabajos de demolición se clasifican según el material y la clase de estructura, de la siguiente manera

- Demolición de pavimento de concreto rígido o asfáltico y andenes.
- Demolición de cunetas y sardineles o bordillos.
- Demolición de estructuras en concreto
- Demolición de estructuras en mampostería
- Remoción de tuberías.

## **DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO RÍGIDO O ASFÁLTICO Y ANDENES.**

Las diferentes superficies de pavimento alteradas, dañadas o destruidas durante la ejecución del trabajo, se restaurarán, incluyendo la sub-base, la base y el afirmado, todo de conformidad con las especificaciones exigidas por la entidad contratante tanto para pavimento de asfalto como de concreto.

La rotura del pavimento se hará según cortes verticales y de acuerdo con éstas especificaciones técnicas generales e instrucciones de la interventoría.

Para la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, se indicarán los sitios necesarios de la obra. Esta actividad comprende la demolición de la placa de concreto, el enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en éste.

Para el trabajo en instalación de redes la demolición del andén se limitará a las dimensiones mínimas necesarias teniendo en cuenta el ancho de las excavaciones fijado por la interventoría.

Los andenes que resulten deteriorados por deficiencia en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El trabajo de reconstrucción se adelantará de acuerdo al cronograma elaborado por el contratista y aprobado por el interventor, de modo que no se presenten inconvenientes con la comunidad, ni incomodidades mayores por interrupción del tráfico.

### **DEMOLICIÓN DE CUNETAS Y SARDINELES O BORDILLOS.**

Se refiere esta actividad a la demolición y retiro de sardineles, cunetas y sardinel-cunetas requeridos para la construcción de la obra.

La demolición se limitará a las dimensiones mínimas necesarias para la ejecución de la obra. El sardinel, la cuneta o el sardinel-cuneta que resulten deteriorados por deficiencias en la ejecución de los trabajos correspondientes a esta u otra actividad del contrato serán reparados por cuenta y riesgo del Contratista.

### **DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO**

Comprende la demolición de cualquier tipo de estructura de los sistemas de acueducto y alcantarillado como cámaras de inspección existentes, cajas en concreto, cabezotes, muros de contención, canales, sumideros etc. que se requiera reemplazar o retirar para la ejecución de las obras y además el cargue, retiro y botada de los escombros resultantes.

En el caso de cámaras y cajas existentes se demolerán tomando las precauciones necesarias para evitar accidentes de los trabajadores o terceras personas y daños o perjuicios a la empresa o a terceros. Se tendrá en cuenta que la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP, se reserva el derecho de propiedad sobre los materiales de valor que resulten y podrán exigir al contratista su reutilización. Los materiales y elementos aprovechables deberán retirarse o desmontarse con especial cuidado para evitar su deterioro.

Los sumideros deben demolerse, una vez retirada la reja, las paredes laterales y la losa de fondo de la caja en su totalidad, utilizando para ello equipo mecánico (martillo neumático) debidamente aprobado por la Interventoría; los escombros y el material sobrante se acopiarán para su posterior retiro de la obra donde no se perjudique ni el tráfico vehicular ni el tránsito peatonal, ni el desarrollo de la obra.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN MAMPOSTERÍA**

Se refiere a la demolición de elementos existentes en mampostería que deben demolerse para eliminar, mejorar o cambiar las condiciones del proyecto, como cajas de inspección o domiciliarias, muros y cerramientos, que se requiera reemplazar o demoler, considerando además el cargue, retiro y botada de sobrantes.

### **REMOCIÓN DE TUBERÍAS.**

Esta actividad incluye la demolición de tuberías de alcantarillado empotradas en concreto, y la remoción o demolición de otras tuberías de concreto de diámetro mayor o igual a 400 m.m, con o sin empotramiento, que requieran demolerse para ser retiradas.

El retiro de las tuberías de diámetro menor a 400 m.m que no se encuentren empotradas se hará como parte integrante de la clasificación del material considerado en la excavación de la zanja y no tendrá precio ni clasificación diferente al que se obtiene de ésta.

### **MEDIDA**

Se medirán y pagarán las demoliciones sólo cuando se desarrollen como actividad independiente. No se consideran demoliciones aquellas que se originen por efecto directo de la excavación utilizando el mismo equipo o como consecuencia de los derrumbes generados por descuido en la ejecución de una actividad.

Las unidades de medida para el pago de este ítem en lo referente a los anteriores conceptos, serán las indicadas a continuación:

La medida para la demolición de pavimentos y andén será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de pavimento y andén demolido en el cual se incluyen la base y sub base, el recebo, el entresuelo y el concreto del pavimento y el andén.

Para la demolición de cunetas y sardineles o bordillos la medida será el metro (m) de sardinel, cuneta o sardinel-cuneta demolido y aceptado por la interventoría.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La medida para la demolición de cámaras de inspección será el metro (m) que se refiere a la proyección vertical de la parte demolida, sin que haya diferenciación de precios para las distintas partes de la cámara, ni el diámetro de la misma.

La medida para la demolición de otras estructuras existentes de concreto como sumideros y cajas de inspección, será la unidad (un) demolida.

La medida para la demolición de estructuras existentes en mampostería como muros en mampostería y cerramientos será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) demolido y recibido a satisfacción de la interventoría.

La unidad de medida para la remoción de tuberías será el metro (m). Sólo se pagará en este ítem la demolición de las tuberías empotradas en las cuales se tenga que emplear equipo o mano de obra adicional al que normalmente se utiliza para excavar. La medida de la demolición de tubería empotrada se refiere a la longitud inclinada de la misma, o sea la longitud a cinta pisada.

## **PAGO**

Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y el equipo necesarios para realizar la demolición, el retiro, cargue y botada de los materiales sobrantes a cualquier distancia, desde el sitio de la obra hasta el sitio ordenado por la interventoría o el indicado en los pliegos del contrato; la selección y almacenamiento adecuado de los materiales reutilizables y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como las rejillas tapas y sus respectivos marcos, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen las voladuras y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione el empleo de explosivos.
- Tampoco se considerará en los sumideros la taponada con concreto de las derivaciones sin uso se considera incluida en la demolición del correspondiente sumidero.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público. Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.
- Por los trabajos relacionados con el uso de explosivos, pues su costo debe quedar incluido en los precios unitarios de demoliciones según el caso.
- Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y permisos para el uso de explosivos.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS  
ESPECIFICACIONES**

No aplica.

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
DEMOLICIONES-	
Demolición de pavimento	m <sup>3</sup>
Demolición de andenes	m <sup>3</sup>
Demolición de sardinell (en su tipo)	m
Demolición de cunetas (en su tipo)	m
Demolición cámara de inspección	m
Demolición de sumideros (en su tipo)	Un
Demolición de caja domiciliaria (en su tipo)	Un
Demolición de muros en mampostería (en su tipo)	m <sup>2</sup>
Demolición de tubería empotrada (en su tipo)	m

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-07-02 CUNETAS****ALCANCE**

Esta especificación se refiere a la excavación, colocación y compactación de la sub-base, y ejecución de todas las obras en concreto simple o reforzado, (vaciado en sitio o prefabricado) para conducir aguas de escorrentía mediante cunetas.

**GENERALIDADES**

Se construirán cunetas de concreto vaciado en el sitio o de elementos prefabricados atendiendo lo especificado en la norma NTC 4109, con los alineamientos, secciones, pendientes y en los sitios indicados en los planos y ordenados por el Interventor, acogiéndose a las especificaciones y ensayos para concretos del capítulo 4. La resistencia del concreto para las cunetas será de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>) y el curado se hará manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días.

Se conformará el terreno de apoyo excavando o llenando hasta la cota indicada para cumplir con la pendiente, dimensiones y diseño señalados en el plano. Todo el material inadecuado será retirado y sustituido por un material granular apropiado, previamente aprobado por la Interventoría. El material de apoyo se compactará dando un acabado fino y firme a la superficie.

La base para la cuneta será humedecida y apisonada por métodos manuales o mecánicos hasta que quede firme antes de vaciar el concreto o colocar los prefabricados.

Las formaletas garantizarán caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto y se colocarán siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas, para garantizar un drenaje efectivo.

El vaciado se hará en módulos, máximo de 3 m. de longitud, a criterio del interventor, se podrán dejar juntas de dilatación cada 6 m., en el caso de vaciados a mayores longitudes, las cuales serán rellenadas posteriormente con un material apropiado para su funcionamiento.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las juntas de dilatación serán del tipo planas sin mortero en casos especiales se indicará en los planos del proyecto el tipo de junta a utilizar. Las juntas deberán construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal. Cuando la pendiente de la cuneta sea igual o mayor al 5%, se construirán llaves de concreto con una resistencia a la compresión  $f'c = 21 \text{ Mpa}$  ( $210 \text{ kg/cm}^2$ ), de 0.15 m de profundidad por 0.20 m de ancho localizadas cada 10 m.

En los sitios en los cuales las cunetas como estructuras quedan en contacto con otras con las cuales no sean monolíticas, deberá construirse una junta en toda la longitud de contacto.

Estas juntas se construirán haciendo una ranura de 0.01 metro de ancho por 0.025 metros de profundidad, continua y uniforme, con alineamientos rectos, mediante un elemento apropiado.

El material de relleno para las juntas deberá cumplir los mismos requisitos que se establecen para las juntas en pavimentos de concreto tanto en su calidad y composición como en su colocación.

El recorrido de las aguas lluvias por las cunetas no excederá de 80 m. La posición de las obras de captación de éstas será la indicada en los planos o la definida por la Interventoría.

Las cunetas deben presentar alineamientos y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto o causen empozamientos.

Tampoco se aceptarán trabajos terminados con depresiones excesivas, traslajos desiguales o variaciones apreciables en la sección de la cuneta, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales que, a juicio del Interventor, sean pequeñas, serán corregidas por el Constructor, a su costo.

Los criterios de recepción, ensayo y aceptación serán los establecidos en la norma NTC 4109.

Cuando se indique en los planos del proyecto o la Interventoría lo considere necesario, los espaldares de las cunetas deberán proveerse de orificios de diámetro 13 m.m ( $1/2''$ ), espaciados cada metro, para facilitar el drenaje de los taludes; además en zonas húmedas deberá colocarse material filtrante en el espaldar de la cuneta, si la excavación en el sitio lo permite.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Por ningún motivo los espaldares de las cunetas podrán quedar descubiertos; éstos deberán protegerse con material de relleno, producto de las excavaciones, debidamente compactado y perfilado con el terreno adyacente.

#### **CUNETAS DE CONCRETO VACIADO EN EL SITIO.**

Las formaletas para su construcción garantizarán caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto y se colocarán siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas, para garantizar un drenaje efectivo. (Ver anexo ESQUEMA N° 07-02-01).

El vaciado se hará en módulos, máximo de 3 m de longitud, y en forma alternada.

#### **CUNETAS PREFABRICADAS EN CONCRETO.**

No se admitirán prefabricados desbordados, fracturados, defectuosos o no uniformes. Las unidades prefabricadas deben ser sometidas al ensayo a flexión definido en la NTC 4109.

Cuando se utilicen juntas con mortero, éste tendrá una proporción de cemento-arena de 1:3 al peso.

#### **CORDÓN-CUNETA.**

Es un conjunto monolítico que cumple simultáneamente las funciones de cordón y cuneta. Las generalidades de aspectos constructivos y la medida y pago donde haga referencia al cordón-cuneta se asimilarán a la especificación de cuneta.

#### **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro (m) con aproximación a la décima de metro de cuneta o cordón-cuneta según su clase y tipo previamente establecidas y terminada en su real magnitud es decir a cinta pisada, recibida y debidamente aceptada por la interventoría.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PAGO**

El precio incluye el suministro, transporte y colocación del concreto o prefabricado en general, los materiales necesarios para la cuneta, el filtro y las juntas, así como también las llaves cortadoras. Igualmente incluye la excavación, los llenos necesarios, la preparación de la base, el retiro y botada del material sobrante, la adecuación de los taludes, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior, para las cunetas vaciadas en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción y el curado de los concretos. En las cunetas prefabricadas también se incluirá el suministro, transporte e instalación del elemento prefabricado.

Para efectos de pago se discriminará, en el contrato, el tipo de cuneta a utilizar.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- La medida no incluirá el pago por separado de las juntas, o cualquier otro producto utilizado para tal fin.
- El almacenamiento y manejo de las unidades prefabricadas en el caso de utilizarse este sistema constructivo.
- Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Las excavaciones necesarias para la colocación de base y/o sub-base.

## **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 251/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Cunetas de concreto vaciado en el sitio.	m
Cunetas prefabricadas en concreto.	m
Cordón-cuneta.	m

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-07-03 ANDENES Y SARDINELES**

### **ALCANCE**

En esta especificación expresaremos las condiciones necesarias para construir o reparar y reconstruir andenes y sardineles afectados en la zona de instalación de las tuberías y accesorios de los sistemas de acueducto y alcantarillado, estableciendo las normas para su recibo a satisfacción, medida y pago de las obras relacionadas con esta especificación.

### **GENERALIDADES**

Tanto los andenes como los sardineles se construirán de las dimensiones, los alineamientos y en los sitios mostrados en los planos o en los que señale la Interventoría.

### **ANDENES**

Todos los andenes deben construirse de acuerdo con las condiciones técnicas de la secretaría de Infraestructura Municipal.

Los andenes tendrán diez (10) centímetros de espesor, en concreto clase D (21 MPa) y llevarán una base o entresuelo de 0,20 m de espesor (Tipo 2) conformada de arenilla, material granular de base o piedra. Esta base se compactará con equipo mecánico hasta una densidad del 95% del Proctor Modificado. Si la base incluye piedra, ésta será limpia, no meteorizada y de tamaño máximo de 0,15 m para obtener una capa de igual espesor. Los vacíos se llenarán con material granular que puede ser arena y cascajo limpio (gravilla), debe colocarse una capa de 5 cm adicionales de este mismo material.

La pendiente transversal estará entre el 1% y el 3% hacia la calzada y la pendiente longitudinal guardará paralelismo con el eje de la vía.

El vaciado de las placas será alternado. Las juntas de dilatación estarán espaciadas máximo cada 2 m y se realizarán utilizando biseles de madera o metálicos con un espesor de 1,5 cm y una profundidad de 5 cm; si los biseles son metálicos deberán ser galvanizados en caliente según la

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

norma NTC 2076 y llevarán una capa de pintura anticorrosiva. Cuando se trate de reconstrucción, el acabado será tan similar como sea posible al andén adyacente existente. Se limpiará la superficie preservándola del tráfico hasta que se garantice su resistencia.

Los andenes que requieran refuerzo se construirán cuando se indique en los planos del proyecto y de acuerdo con los diseños especificados en los mismos.

Plantaremos los siguientes tipos de andenes más comunes:

### **ANDENES DE CONCRETO**

La colocación y terminado del concreto, se deben efectuar por sistemas manuales aprobados. Las formaleas deberán ser de metal o de madera, de superficie uniforme y lisa y deben aceitarse y humedecerse antes de la colocación de la mezcla.

Sobre la base se colocará una capa de concreto de 10 cm. de espesor, con resistencia de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>).

Si el concreto se procesa en la obra, debe mezclarse en mezcladora mecánica. El funcionamiento de ésta mezcladora debe comprobarse antes de iniciar labores y si el trabajo se ejecuta con una unidad, deberá mantenerse otra de reserva en caso de averías.

Las juntas de construcción se deben realizar de acuerdo con los detalles de los planos. Para las juntas se utilizarán biseles de madera. En los casos en que se requieran juntas en ladrillo tolete, éstos se deben colocar con mortero en proporción cemento: arena 1:4 en la posición correcta indicada en los planos.

El terminado final de la superficie se debe realizar con paleta de madera, dejándola uniforme y pareja pero no excesivamente pulida, se obtendrá la textura antideslizante realizando un barrido con escoba.

En el caso de que se prevea su revestimiento en ladrillo tablón u otro material, la superficie se debe dejar lo suficientemente rugosa, para lograr una buena pega del material de revestimiento.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El andén se unirá al sardinel mediante una junta de relleno asfáltico. El espesor de la junta será 1/3 del espesor de la placa y su ancho será 0.5 cm. Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas de registro, cámaras para válvulas, cajas domiciliarias, postes de servicio público, etc. deberán formarse juntas de construcción, que se extenderán dentro y a través del andén. En esas juntas se deberán colocar tapajuntas de expansión premoldeadas de 0.5 cm. de espesor. Este tipo de juntas también se deberá colocar entre el andén y toda estructura fija, como ejemplo un edificio o puente. El material de la junta de expansión debe penetrar hasta la profundidad total del andén.

#### **ANDENES DE GRANITO O GRAVILLA LAVADA.**

Sobre la base se colocará una capa de concreto con resistencia de 21 Mpa (210 Kg/cm<sup>2</sup>), de 9 cm de espesor y antes de fraguar, se colocará encima una pasta de cemento y gravilla delgada (granito) con un espesor de 1 cm, preparada en proporción 1:2 del color deseado, presionando con la paleta o llana metálica para que el grano quede bien compactado.

Cuando haya iniciado el fraguado de la pasta, se lavará la superficie con cepillo de cerda hasta obtener la textura deseada. Se proveerán juntas de dilatación cada 2 m en ambos sentidos.

Antes de iniciar los trabajos, se ejecutarán varias muestras con el objeto de seleccionar el tamaño y color del grano y la dosificación de la pasta, de común acuerdo con el interventor.

#### **ANDENES CON OTROS MATERIALES.**

Si es necesario construir andenes en tablón vitrificado o ladrillo de primera calidad en forma de baldosas con una superficie antideslizante, con espesor de 2.5 cm., en los lugares, dimensiones y otros detalles que indiquen los planos; se procederá a colocar sobre el entresuelo o sobre una base de concreto, y a juicio del interventor se debe colocar una capa de mortero 1:4 de consistencia seca, con espesor mínimo de 3 cm y con pendiente adecuada hacia los drenajes. Sobre el mortero fresco, se deben colocar las tabletas, presentando una superficie pareja, libre de resaltos o deformaciones.

Cuando lo indiquen los planos, se deben ejecutar pisos combinados de ladrillo vitrificado, granito lavado, baldosín u otros pisos, los cuales se deben construir conforme a los dibujos consignados y según lo establecido en este numeral.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **SARDINELES O CORDONES**

Utilizaremos sardineles de concreto Clase D, vaciado en el sitio o de elementos prefabricados atendiendo lo especificado en la norma NTC 4109. El tamaño máximo nominal del agregado pétreo no podrá exceder de 19.0 m.m. (3/4").

Estarán localizados donde se indique en los planos según el diseño que en ellos aparezca o donde se requiera su construcción o reconstrucción según las instrucciones de la Interventoría acogiendo a las especificaciones y ensayos para concretos del capítulo 4.

La resistencia del concreto para los sardineles o cordones será de 21 Mpa (210 Kg/cm<sup>2</sup>) y el curado se hará manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días.

Cuando se requiera mortero para el asiento o unión de bordillos, deberá tener una dosificación mínima de cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento Portland por metro cúbico (450 kg/m<sup>3</sup>) de mortero.

Las caras a la vista de los sardineles o cordones se esmaltarán con mortero de cemento y arena con una relación 1: 2.

Las juntas de dilatación serán del tipo planas sin mortero, en casos especiales se indicará en los planos del proyecto el tipo de junta a utilizar. Las juntas deberán construirse formando ángulo recto con el eje longitudinal.

Los sardineles deben presentar alineamientos y pendientes uniformes, sin que se presenten quiebres que den mal aspecto.

Los criterios de recepción, ensayo y aceptación serán los establecidos en la norma NTC 4109.

De acuerdo a su condición de trabajo, su forma cambia y podemos diferenciar los siguientes tipos:

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

### **SARDINEL TIPO I**

El sardinel tipo I se construirá encima de la losa de pavimento que se haya vaciado, de la siguiente manera:

Unas tres (3) horas después del vaciado de losa y aun cuando esté fresco el pavimento, se empezará a colocar pasadores de diámetro de tres octavos de pulgada (3/8 ") de veinte centímetros (20 cm.) de largo separados cada treinta centímetros (30 cm.) el pasador quedará en el centro de la base del sardinel y penetrará diez centímetros (10 cm.) en dicha losa quedando diez centímetros (10 cm.) por fuera. A los treinta (30) días de vaciada la losa se empezarán a construir los sardineles. Cuando se construyen este tipo de sardineles las juntas deberán coincidir con las juntas transversales del pavimento, según la longitud de las placas del pavimento construido. (Ver anexo ESQUEMA Nº 07-03-01).

### **SARDINEL TIPO II**

El Sardinel tipo II se construirá una vez terminada la excavación. En esta especificación se deberá incluir el valor de la adecuación del terreno de fundación para el sardinel y el atraque correspondiente para protegerlo.

Es necesario considerar en este Ítem en forma especial la adecuación del terreno (Ver anexo ESQUEMA Nº 07-03-01). El terreno de fundación del sardinel deberá estar nivelado y compactado al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima (especificación T-180 de la AASHO, Método D); su superficie debe humedecerse inmediatamente antes de colocar el concreto.

De acuerdo a su procedimiento constructivo podemos diferenciar los siguientes tipos:

### **SARDINELES O CORDONES VACIADOS EN EL SITIO**

Los sardineles o cordones vaciados en el sitio deberán protegerse en forma adecuada para evitar su deterioro antes del fraguado del concreto. Las formaletas para su construcción garantizarán caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto y se colocarán siguiendo los alineamientos y pendientes de acuerdo con las dimensiones requeridas.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El vaciado se hará en módulos, máximo de 3 m de longitud, y en forma alternada. El contratista debe tener especial cuidado con el alineamiento de las caras, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o deformaciones

El interventor solamente autorizará la colocación del concreto cuando las formaletas están perfectamente alineadas y firmemente atrancadas. El concreto se mezclará en mezcladora mecánica; una vez colocado se vibrará con vibrador de impresión.

Las formaletas se quitarán antes de que haya fraguado completamente el concreto y luego se alisarán las caras superiores y adyacentes al pavimento con llana o palustre para producir una superficie lisa y uniforme. La arista superior se redondeará con una llana especial. El sardinel terminado no debe presentar desperfectos visuales de alineamiento horizontal o vertical. Toda obra deficiente deberá ser removida y reconstruida, de acuerdo con procedimientos aceptados por el interventor. (Ver anexo ESQUEMA N° 07-03-03).

#### **SARDINELES O CORDONES PREFABRICADOS EN CONCRETO**

No se admitirán prefabricados desbordados, fracturados, defectuosos o no uniformes. Las unidades prefabricadas deben ser sometidas al ensayo a flexión definido en la NTC 4109 (Ver anexo ESQUEMA N° 07-03-02).

Cuando se utilicen juntas con mortero, éste tendrá una proporción de cemento-arena de 1:3 al peso.

#### **MEDIDA**

Para los andenes la unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área del andén construido en el sitio, con aproximación a la décima de metro cuadrado, según su clase y tipo previamente establecidos y debidamente aceptado por la interventoría.

Para los sardineles o cordones la unidad de medida será el metro (m) con aproximación a la décima de metro de sardinel o cordón terminado en su real magnitud, es decir lo que comúnmente se denomina cinta pisada.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PAGO**

El precio unitario para el pago de los andenes, incluye el suministro, transporte y colocación de los materiales para el entresuelo y el andén, tales como morteros y concretos, refuerzo si se requiere, granito y tabletas vitrificadas. Además la nivelación, las juntas y acabados, la mano de obra, herramientas, formaletas y equipos y todos los costos directos e indirectos indispensables para la correcta ejecución de la actividad. Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra los tipos de andenes según su estilo, con o sin escalas y su acabado.

Para los sardineles o cordones el precio incluye la excavación, la preparación del terreno, los llenos necesarios, el retiro y botada del material sobrante, las juntas, la mano de obra, herramientas, equipos, ensayos requeridos y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad. Además de lo anterior para los cordones vaciados en el sitio el precio comprende el suministro, transporte y colocación de los materiales, las formaletas, la construcción, el curado del concreto y el esmaltado. En los cordones prefabricados el precio también incluye el suministro, almacenamiento, transporte e instalación del elemento prefabricado. Para efectos de pago se discriminará, en el formulario de cantidades de obra, si se incluye o no el suministro de cordones prefabricados y qué tipo de cordón se utilizará.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

Reconstrucción de cualquier clase de anden o sardinel por causas imputables al contratista.

Materiales que sean rechazados y desechados antes de ser colocados o aquellos que una vez construidos o instalados deban ser retirados por no cumplir con lo estipulado en esta especificación.

El almacenamiento y manejo de las unidades prefabricadas en el caso de utilizarse este sistema constructivo.

Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado de acuerdo con otras especificaciones por la realización de los siguientes trabajos:

Las excavaciones necesarias para la colocación de base y/o subbase.

Los llenos requeridos para base y subbase de cada estructura construida.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Andenes (en su tipo)	m <sup>2</sup>
Sardinell o Cordón (en su tipo)	m

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-07-04 FILTROS****ALCANCE**

Para que exista un control adecuado del encauzamiento de las aguas subterráneas se construirán filtros hasta una buena entrega y en esta especificación expresaremos los requerimientos para su construcción, los tipos de filtros a utilizar cuando se desarrollan trabajos de acueducto y alcantarillado, estableciendo las normas para su recibo a satisfacción, su medida y su pago.

**GENERALIDADES**

Estos drenajes se construirán en los sitios indicados en los planos según los diseños que en ellos aparezcan o donde lo exija la Interventoría.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para mantener los sistemas de drenaje y filtros libres de obstrucciones, basuras y materiales extraños durante la construcción de las obras hasta hacer la entrega definitiva de las mismas. Si cualquier drenaje se obstruye o pierde parcial o totalmente su capacidad antes de que la Interventoría haga el recibo final de la obra, el Contratista deberá limpiarlo o construirlo de nuevo, por su cuenta.

La colocación de los materiales se hará por capas de acuerdo con lo establecido para cada caso

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada coordinación entre las actividades de apertura de la zanja y de construcción del filtro, de manera que aquella quede expuesta el menor tiempo posible y que las molestias a los usuarios sean mínimas.

Será de responsabilidad del Constructor, la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día. El diseño de la señalización requerirá la aprobación del Interventor.

Los filtros pueden ser de diferentes tipos (Ver anexo ESQUEMA N° 07-04-01) según el criterio que el diseñador haya tenido; sin embargo, los más comúnmente usados son los siguientes:

Filtro compuesto por material filtrante gradado (arena y grava) y tubería perforada

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Filtro compuesto por material filtrante gradado (grava) y recubierto con geotextil, también llamado "Filtro Francés"

Filtro que utiliza los dos sistemas anteriores

## MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen para la conformación de filtros, deberán estar aprobados por la Interventoría con anterioridad al inicio de su construcción. Ésta podrá en cualquier momento solicitar al Contratista los resultados de los ensayos de laboratorio que considere indispensables para garantizar que los materiales se ajusten a los planos y especificaciones.

## MATERIAL FILTRANTE

El desgaste medido en la máquina de Los Ángeles, no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

## ARENA

La arena que se use como material de filtro estará compuesta por materiales durables, libres de partículas en proceso de meteorización y con una gradación tal que esté comprendida dentro de los siguientes límites:

**Tabla 7-1. GRADACIÓN PARA LA ARENA DE FILTROS**

TAMIZ N°	% QUE PASA
4	85 – 100
10	70 – 90
20	45 – 75
40	15 – 35
80	5 – 15
120	0 – 10
200	0 - 5

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## GRAVA

La grava, ya sea en forma de canto rodado o como producto de la trituración de roca, que se emplee como material de filtro estará conformada por materiales durables, libres de partículas descompuestas y con una granulometría que esté comprendida dentro de los siguientes límites de gradación para filtros sin geotextil:

**Tabla 7-2. GRADACIÓN PARA LA GRAVA DE FILTROS**

TAMIZ	% QUE PASA
6" - 150 mm	100
4" - 100 mm	90 – 100
3" - 75 mm	80 – 100
2" - 50 mm	70 – 95
1" - 25 mm	60 – 80
½" - 13 mm	40 – 70
4	10 – 20
10	0

El material filtrante cuando se utilice geotextil deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de 100 m.m (4") y el de 19.0 m.m (3/4"). No se requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño siendo ideal usar fragmentos de un solo tamaño.

## GEOTEXTIL.

En la construcción del filtro se utilizará geotextil, si así lo indican los planos o lo ordena la Interventoría. El material utilizado será del tipo no tejido NT 1600 o similar, con filamento de polímeros sintéticos continuo, con espesor de 2,8 m.m. y peso de 200 gr/m<sup>2</sup>; cumplirá las normas NTC 1998, 1999, 2002, 2003 y 2250 en cuanto a resistencia a la tensión, peso-área, coeficiente de permeabilidad, resistencia al rasgado y espesor resistente. Para su colocación se deben seguir todas las instrucciones del fabricante.

**Tabla 7-3. PROPIEDADES DEL GEOTEXTIL**

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

PROPIEDAD	VALOR MÍNIMO
Resistencia a la tensión	360N
Resistencia al punzonamiento	110N
Resistencia al desgarre trapezoidal	110N
Espesor	2mm

Como la permeabilidad del geotextil debe ser compatible con la del suelo, su coeficiente de permeabilidad y su tamaño de abertura aparente serán los indicados en los planos del proyecto. El geotextil se deberá colocar cubriendo totalmente el perímetro de la zanja, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte inferior y a las paredes laterales de ésta y dejando por encima la cantidad de tela necesaria para que, una vez se acomode el material filtrante, se cubra en su totalidad, con un traslapo de treinta centímetros (0.30 m). Las franjas sucesivas de geotextil se traslaparán longitudinalmente cuarenta y cinco centímetros (0.45 m).

No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor de dos (2) semanas.

## **TUBERÍA**

La tubería perforada de concreto debe cumplir con la norma NTC 1944 y tendrá los diámetros determinados en los planos de construcción. El material alrededor de las tuberías será cascajo aluvial o grava, triturado de roca o una mezcla de ambos, limpios y con la gradación indicada anteriormente.

Las tuberías se colocarán cuidadosamente sobre la base de material granular, con alineamiento y pendientes uniformes. Las campanas se instalarán en la parte superior de la pendiente, dejando las juntas entre las tuberías parcialmente abiertas y sin cementar.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

En los filtros sin geotextil las tuberías perforadas se colocarán sobre una base de material granular grueso, cuando así se muestre en los diseños o se esté tomando el esquema presentado en esta especificación. La pendiente de este apoyo será igual a la de la tubería; además, tendrá una pendiente transversal ascendente desde la línea inferior de las perforaciones hacia las paredes de la excavación de los drenes del uno por ciento (1%). La sección del tubo que queda por debajo de las perforaciones debe conformar una cañuela continua.

Después de instalar las tuberías se llenará alrededor del tubo con material filtrante colocado por métodos manuales hasta obtener las dimensiones indicadas en los planos.

Es muy recomendable utilizar tubería de policloruro de vinilo (PVC) perforada con fieltro y sin fieltro, en filtros con o sin geotextil cuando se indique en los planos de diseño, cumpliendo con lo establecido en la norma ASTM F 480.

Para el manipuleo de las tuberías se proveerán y usaran herramientas, implementos y facilidades apropiadas y adecuadas para adelantar el trabajo en forma segura y conveniente.

Para tubería, las piezas especiales y sus accesorios, serán bajados al fondo de la excavación uno a uno de acuerdo a lo recomendado por el interventor, de tal forma que no le ocurran daños a la tubería. Bajo ninguna circunstancia se dejaran caer o tirarán los tubos o accesorios al fondo de la zanja.

Al bajar los tubos dentro de la zanja, se tendrá cuidado de no golpear el tubo anteriormente colocado. Se usará cabezal de madera, en frente del tubo ya colocado para protegerlo contra posibles daños causados por el tubo que se está bajando en la zanja. Se examinarán cuidadosamente los tubos para asegurarse que no tengan defectos y no se instalará ninguno a sabiendas de que está defectuoso. Si se descubre algún tubo o pieza defectuosa después de haber sido instalado, será de cargo del contratista, removerlo y reemplazarlo por un tubo sano.

Los tubos se instalarán en los ejes y a las cotas a niveles precisos que aparecen en los planos. Todo filtro será instalado como se indican los planos o lo ordene el interventor y cuyas dimensiones, alineamientos y pendientes se ajusten a los requerimientos del proyecto y cuyos materiales y procedimientos de ejecución se ajusten a lo prescrito en esta especificación.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**MEDIDA**

La medida se hará por metro (m) de filtro debidamente terminado con base en la longitud tomada por el eje sobre la pendiente, es decir lo que comúnmente se denomina a cinta pisada.

**PAGO**

El precio unitario del filtro deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro del material filtrante, así como la obtención de permisos y derechos para su explotación; su almacenamiento, clasificación, cargues, transportes, descargues, desperdicios y colocación en la zanja, así como la señalización preventiva de la vía y el ordenamiento del tránsito automotor durante el período de ejecución de los trabajos. También, deberá cubrir los costos por concepto de suministro y colocación del material para la capa impermeable de cobertura del filtro, salvo que los documentos del proyecto establezcan lo contrario.

Para efectos de pago se discriminarán en el formulario de cantidades de obra el tipo de filtro a utilizar (con o sin geotextil) y el material de la tubería.

**ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- Materiales que sean rechazados y desechados antes de ser colocados o aquellos que una vez contruidos o instalados deban ser retirados por no cumplir con lo estipulado en esta especificación.
- El almacenamiento y manejo de los suministros a utilizarse bajo cualquier sistema constructivo.
- Las sobre-excavaciones que por el procedimiento utilizado por el contratista, se requieran constructivamente.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habr  medida y pago por separado de acuerdo con otras especificaciones por la realización de los siguientes trabajos:

- En esta especificación expresaremos las condiciones necesarias para construir o reparar y reconstruir andenes y sardineles afectados en la zona de instalación de los filtros y también los accesorios de los sistemas de acueducto y alcantarillado, que deben pagarse por el ítem de la especificación correspondiente.
- Las excavaciones necesarias para la colocación de los materiales que conforman el filtro ordenado.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes  tems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Filtro (en su tipo)	m

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-07-05 EMPRADIZACION**

### **ALCANCE**

En la presente especificación detallaremos los trabajos de revestimiento de la superficie del terreno, ya sea mediante el trasplante de bloques de césped o el recubrimiento con tierra orgánica y la subsiguiente siembra de prado, en los sitios indicados en los planos o en los determinados por el interventor. El trabajo incluye además los cuidados durante y después de la siembra y la conservación posterior de las áreas empradizadas, estableciendo además las normas para su recibo a satisfacción.

### **GENERALIDADES**

Cualquier daño por erosión u otras causas, de los taludes u otras áreas del proyecto previamente aceptadas, deberá ser reparado satisfactoriamente antes de iniciar los trabajos de empradización.

También donde se muestre en los planos, donde exista inicialmente prados o grama y se afecte con la construcción de las obras o donde lo indique previamente la Interventoría, deberán protegerse o cubrirse las superficies con el tipo de prado solicitado o grama, tipo macana o similar.

Estas superficies se nivelarán y conformarán previamente en corte o lleno hasta 0,20 m en promedio, para obtener los perfiles indicados en los planos o definidos por la Interventoría. Los prados o la grama correspondiente se colocarán sobre un capa de suelo abonado que no contenga grietas, terrones, piedras mayores de 0,10 m (4") de diámetro, ni escombros. Todos los prados y la grama en el momento de la colocación tendrán como mínimo 5 cm de espesor de suelo vegetal.

### **MATERIALES**

Los bloques de césped, o grama con tierra orgánica, deben provenir de áreas aceptadas por el interventor, localizadas fuera de la zona del proyecto, a no ser que se hayan obtenido durante las operaciones de descapote y se ordene su reutilización.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La tierra orgánica o vegetal, preferiblemente será la obtenida del descapote en cualquier sitio previamente aceptada por la interventoría. Deberá estar libre de raíces, troncos o palos, terrones de arcilla, piedra y otras materias extrañas o nocivas.

En el eventual caso de utilizar semilla será gramínea, cuando el tipo de proyecto así lo requiera y de las características que apruebe el interventor.

### **COLOCACIÓN DE TIERRA ORGÁNICA**

La superficie del terreno se cubrirá con una capa de tierra orgánica cuyo espesor, después de conformada y compactada no deberá ser menor de 0.10 m. o lo indicado en los planos o por el interventor. La conformación y compactación se deberá hacer con equipo mecánico o procedimientos manuales, dependiendo de la pendiente y accesibilidad de las áreas por emhradizar.

### **TRASPLANTE DEL CESPED**

El trasplante del capote se efectuará dentro de las 24 horas siguientes al corte del mismo; su almacenamiento y transporte se hará en tal forma que siempre estén en contacto dos superficies de prado o grama o dos superficies de suelo, manteniendo el bloque siempre húmedo y protegido de los rayos solares. Si el suelo de donde procede el césped se encuentra muy seco, habrá necesidad de regarlo con anterioridad al corte para que la humedad penetre hasta la profundidad de las raíces. No se aceptará ningún bloque de prado o grama en mal estado o que contenga maleza. Cada bloque de capote se colocará en contacto con los adyacentes; inmediatamente después de la colocación, éste se apisonará para mejorar el contacto, evitar bolsas de aire y para obtener una superficie uniforme en donde el prado o la grama crezcan fácilmente y así evitar que el material vegetal sea arrastrado por el agua. Al terminar esta operación las grietas entre bloques de césped se llenarán con tierra orgánica y de ser necesario con fragmentos de prado o grama y más tierra vegetal de buena calidad esparcida por el área aferente, para garantizar buena cobertura.

Se deberán regar todas las zonas emhradizadas con suficiente agua con la frecuencia que determine el interventor hasta cuando hayan arraigado, realizar el mantenimiento y limpieza

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

hasta que se establezca un crecimiento uniforme y natural de la misma y la Interventoría reciba la obra.

El césped colocado en pendientes superiores del 15% deberá asegurarse al talud con estacas de guadua no de palos nacederos.

Cuando se trate de engramado, además de la tierra vegetal se utilizará arenón, con los espesores indicados por el interventor.

### **MEDIDA**

La unidad medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), con aproximación a un (1) decimal de áreas de empradización conforme con las especificaciones, y las instrucciones del interventor. La medida se hará sobre la superficie inclinada cuando se trate de taludes.

### **PAGO**

El pago se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de empradización, ya sea mediante trasplante de bloques de césped (empradización zonas verdes, o empradización taludes), o recubrimiento con tierra orgánica, y siembra, al respectivo precio unitario del contrato y por toda la obra aceptada a satisfacción por el interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de preparación o reparación de las superficies por empradizar, el suministro, transporte, la colocación, el apisonado del césped, las estacas necesarias, la nivelación y conformación del terreno, el suelo abonado o abono si se requiere, el mantenimiento hasta su recibo, la mano de obra, herramienta y equipos y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- Materiales que sean rechazados y desechados antes de ser colocados o aquellos prados que una vez instalados deban ser retirados por no cumplir con lo estipulado en esta especificación.
- El transporte, almacenamiento y manejo de los prados a utilizarse bajo cualquier sistema constructivo.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- El corte en bloques en el sitio de préstamo del prado requerido.
- La tierra necesaria para cubrir y emparejar las grietas que queden luego de colocados los bloques de prado o grama.
- Las estacas o elementos necesarios iniciales de forma temporal para la fijación de los bloques de prado.

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado de acuerdo con otras especificaciones por la realización de los siguientes trabajos:

- La conformación del terreno mediante cortes, llenos y nivelación final necesaria para preparar el sitio a emprarizar.
- Retiros y/o suministros de material de préstamo para realizar los cortes y/o llenos necesarios para conformar el sitio de la emprarización.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Emprarización zonas verdes	m <sup>2</sup>
Colocación de tierra orgánica y siembra	m <sup>2</sup>
Engramado	m <sup>2</sup>
Emprarización taludes	m <sup>2</sup>

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-07-06 ARBORIZACIÓN****ALCANCE**

Comprende esta especificación los compromisos, cuidados y conservación que debemos tener con los programas ambientales de siembra y/o reemplazo de algunas especies arbustivas durante la afectación en el proceso de construcción de obras de Acueducto y Alcantarillado. Los trabajos incluyen además los cuidados durante y después de la siembra y la conservación posterior de las especies.

**GENERALIDADES**

Tanto los árboles ornamentales ubicados en separadores, zonas verdes, urbanizaciones, como los árboles de zonas de ladera y que forman parte de estabilidades de talud, etc., que sea necesario cortar para ejecutar las obras de acueducto y alcantarillado, deberán ser reemplazados por árboles de la misma clase o especie, o por otras especies de acuerdo con los requerimientos de la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. o por el ente regulador del uso cuidado y conservación de zonas verdes y manejo ambiental del municipio de Riohacha.

El Contratista gestionará directamente con la entidad encargada los permisos requeridos, la supervisión y asesoría correspondiente y presentará a la Interventoría la autorización, el programa correspondiente a la siembra o cambio de arborización y un plano en el que indicará la ubicación, las especies aprobadas y la localización de las obras existentes y por construir, para evitar así la interferencia entre éstas y los árboles.

Se utilizarán tratamientos preventivos al efectuar el trasplante de los árboles y con el fin de evitar la tala Estos tratamientos garantizarán la permanencia de los árboles y pueden evitar posteriores daños a las estructuras y obras cercanas a éstos.

Todos los procedimientos, ya sea tala, trasplante, tratamiento de protección radicular o reforestación, contarán con la debida aprobación por parte de la Interventoría y, adicionalmente, con la asesoría y la supervisión de la entidad competente.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El Contratista tendrá que mantener y conservar en perfecto estado los árboles trasplantados, reforestados o con tratamiento radicular, hasta su entrega y recibo definitivo por parte de la Interventoría, el cual se hará noventa días después de efectuada la siembra o tratamiento. Por lo tanto, deberá aplicar el riego, insecticidas, fertilizantes y cualquier otra medida necesaria para impedir que se sequen y le permitan arraigarse correctamente.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para proteger las estructuras y redes existentes que se vean comprometidas en el momento de talar, trasplantar o sembrar un árbol.

### **MEDIDA**

La medida para el pago de la tala, la siembra y el trasplante será la unidad (Un) para cada caso especificado previamente en los ítems de pago, considerado cada uno por su altura y diámetro de la especie arbustiva.

### **PAGO**

El precio incluye según el caso el suministro, transporte, abonos y siembra, tala o trasplante de la especie, la excavación, el lleno, la mano de obra, material, equipo, transporte, permisos, fertilizantes e insecticidas necesarios y, en general, todos los costos directos e indirectos que generen estas actividades.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- Especies arbustivas que sean rechazadas y desechadas antes de ser colocadas o aquellas que una vez sembradas deban ser retiradas por no cumplir con lo estipulado en esta especificación.
- Los permisos que el Contratista gestione directamente con la entidad que regule del uso cuidado y conservación de zonas verdes y manejo ambiental del municipio de Riohacha.
- La supervisión y asesoría correspondiente a los cuidados y mantenimiento con las especies sembradas.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





Revisión: 00

20/04/2018

Página 273/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS  
ESPECIFICACIONES**

(No aplica)

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Tala de árboles (Según Tipo y clasificación por diámetro y altura)	UN
Siembra de árboles (Según Tipo y clasificación por diámetro y altura)	UN
Trasplante de árboles (Según Tipo y clasificación por diámetro y altura)	UN

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-07-07 OBRAS EN GAVIONES**

### **ALCANCE**

Esta especificación comprende todas las obras de gravedad que se construyan utilizando gaviones en sus diferentes clases y tamaños, en los sitios y características indicados por los diseños o definidos por la interventoría, comprende además las dimensiones y tamaño, calibre, costura con alambre galvanizado, los cuidados y recomendaciones de llenado, tipo de piedra, como también su medida y pago.

### **GENERALIDADES**

Las estructuras en gaviones están compuestas de varios cajones o recipientes generalmente paralelepipedos de malla de alambre galvanizado que trabajan por peso y gravedad, que consisten en el amarre de varias unidades de gavión, que son empleadas en zonas de gran socavación hidráulica y en obras de construcción de carreteras.

Se entiende por gavión una canasta metálica, llena de cantos de roca, en los tipos y con las dimensiones indicadas en los planos o determinadas por el interventor.

Todos los materiales serán suministrados por el Contratista. El diseño de la estructura, las dimensiones de los gaviones, el diámetro o calibre del hilo y el tipo de mallas empleados serán las indicadas en los planos o definidos por la Interventoría. Para la ejecución del trabajo se atenderán las instrucciones y normas del fabricante.

El terreno de cimentación de los gaviones deberá nivelarse y verificar su capacidad de soporte de acuerdo a los planos y a las instrucciones del interventor. Debajo del gavión es conveniente colocar una capa de filtro de transición o una tela de polipropileno, a fin de evitar la erosión de los materiales debajo del gavión

Cuando los gaviones estén en contacto permanente con aguas servidas, deben recubrirse con concreto las partes de mampostería más expuestas, ya que estas tienen un alto contenido de sustancias químicas corrosivas que atacan la malla del gavión hasta el punto de destruirla,

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

conjuntamente con este proceso se presenta el problema de la abrasión, o sea, el desgaste por acción de corrientes de agua con sedimentos.

El gavión se montará guiado por formaleta temporal en las caras expuestas de tal manera que forme un cuerpo rectangular, solo o con los gaviones vecinos, ligando sólidamente las aristas verticales empleando un alambre de la misma calidad y diámetro del que forma la malla.

Por medio de una pieza de madera se aplanarán las caras que van a estar en contacto con los gaviones vecinos y con alambre galvanizado, se ligarán lo más cerca posible de las aristas de la base.

Con una barra o varilla de hierro de 1,50 m de longitud aproximadamente y pasando la punta por la malla de base cerca del vértice, a modo de palanca, se estirarán las caras externas para que queden en los planos de alineamiento que se han fijado.

## **MATERIALES**

Dependiendo del tipo de estructura proyectada se emplea:

### **MALLAS HEXAGONALES O DE TORSIÓN**

Permiten tolerar esfuerzos en varias direcciones sin que se produzca la rotura, conservando flexibilidad para movimientos en cualquier dirección. Los gruesos del alambre varían según las dimensiones de las mallas aumentando proporcionalmente con estas.

Para este tipo de gaviones se emplean generalmente alambres de calibres del 12 al 15 y dimensiones de 5 x 7 hasta 12 x 14 cm de escuadría.

### **MALLAS ELECTROSOLDADAS**

Son más rígidas que las de torsión, su conformación se hace en cuadrículas de igual espaciamiento en las dos direcciones. Su diámetro de empleo varía de alambres calibre 10 al 14 con espaciamientos de 7 a 12 cm. De poca aplicación.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## PROCESO DE LLENADO

El material de llenado podrá consistir de canto rodado, material de cantera o material de desecho adecuado, teniendo cuidado de no utilizar materiales que se desintegren por la exposición al agua o a la intemperie, que contengan óxido de hierro, con excesiva alcalinidad con compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre de la canasta.

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

El tamaño mínimo de las piedras o cantos debe ser de quince 15 cm.

El llenado de las canastas se efectuará 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 uniformes de contacto entre gaviones. Se tendrá especial cuidado de no formar zonas con excesiva acumulación de piedras pequeñas. Se procurará durante la colocación, que el material quede con la menor cantidad posible de vacíos. Si durante el llenado las canastas pierden su forma, se deberá retirar el material colocado, reparar y reforzar las canastas y volver a colocar el relleno.

A medida que se colocan los cantos y a cada treinta centímetros aproximadamente, es conveniente disponer de tirantes o tensores adecuadamente espaciados de alambre con el fin de evitar la deformación por la presión del material que se retiene dentro del gavión. Los tirantes se colocan en cada tercio en sentido horizontal, vertical y diagonal. Para mayor claridad se recomienda disponer en obra los manuales del fabricante donde ilustra y recomienda la colocación de tirantes.

En los gaviones que constituyen la placa de fundación debe evitarse usar piedras demasiado grandes que restarían flexibilidad a la placa.

Una vez llena la canasta se deberá revisar y tener especial cuidado con el amarre entre unidades adyacentes para evitar el movimiento de unidades aisladas y poder garantizar un muro monolítico.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **MEDIDA**

La unidad de medida será el número de metros cúbicos (m3) de gaviones instalados y aceptados por el interventor.

## **PAGO**

El precio unitario para el pago del ítem correspondiente, comprenderá el suministro, transporte, fabricación y colocación de gaviones, incluyendo la canasta, alambres, formaletas, barras de temple, explotación de las fuentes de material para relleno, cargue, transporte de las fuentes, descargue de piedras, mano de obra, herramientas y equipos, adecuación del terreno y todos los costos directos e indirectos que implique la correcta ejecución de la actividad.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- Gaviones y/o materiales que sean rechazados por no cumplir requisitos mínimos y se ordene su cambio antes de ser colocados.
- Gaviones que por su mal procedimiento constructivo y su apariencia queden defectuosos para la estructura que se construye y deban ser retirados por no cumplir con lo estipulado en esta especificación.
- Los permisos que el Contratista gestione para la explotación de las fuentes de material para relleno y las aplicaciones a la conservación y protección del medio ambiente del municipio de Riohacha.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado de acuerdo con otras especificaciones por la realización de los siguientes trabajos:

- La conformación del terreno mediante cortes, llenos y nivelación final necesaria para preparar el sitio donde se cimentará la estructura con gaviones.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 278/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- El retiro y disposición final de escombros y material sobrante, producto de la adecuación del terreno.
- El recubrimiento con concreto cuando el diseño lo especifique.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Gaviones (en su tipo)	m <sup>3</sup>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

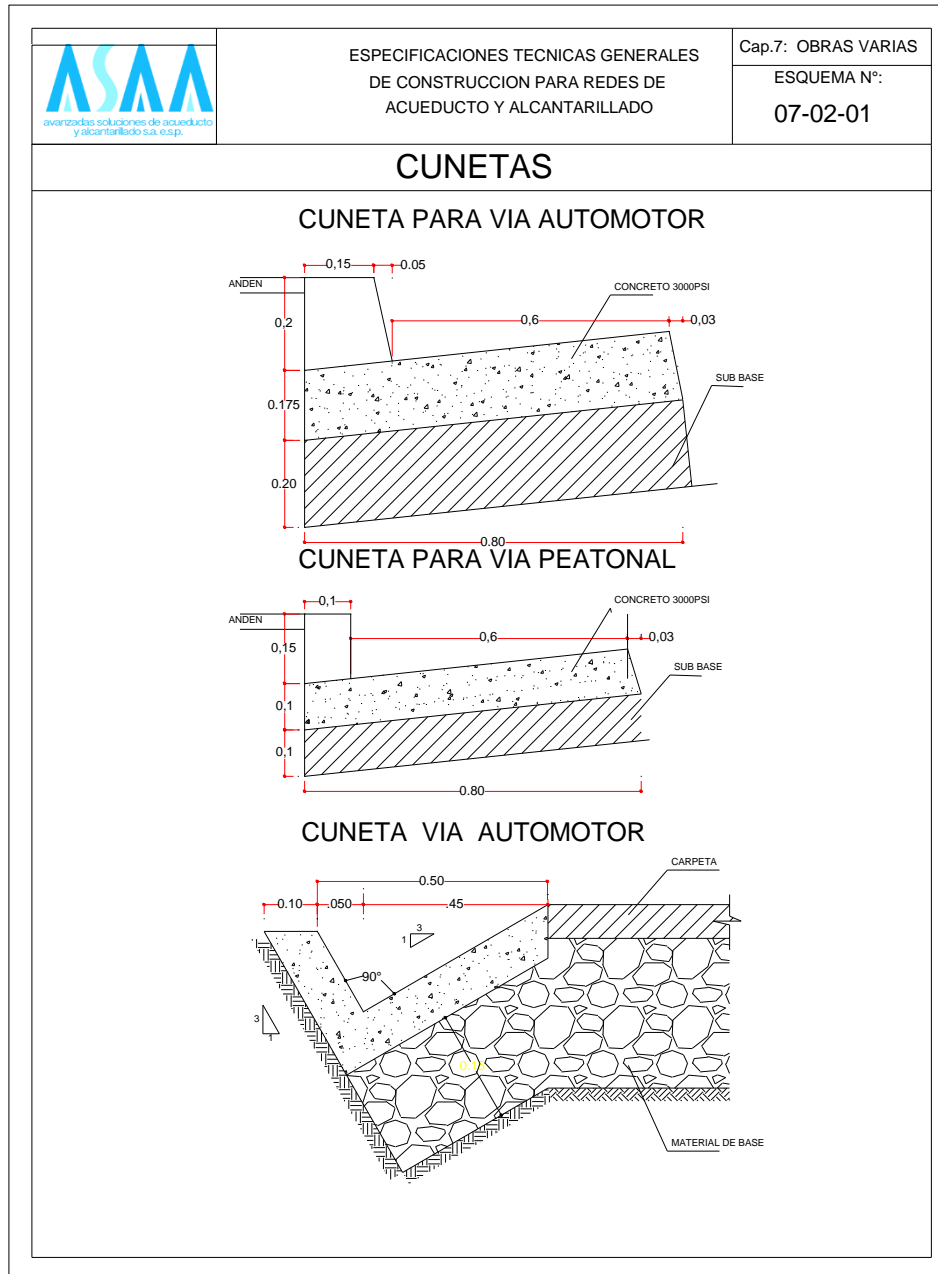
---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ANEXO 3. ESQUEMAS DE CONSTRUCCIÓN OBRAS VARIAS**



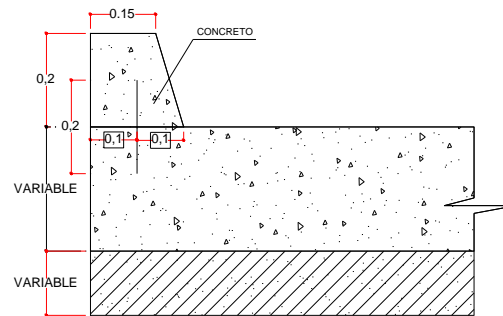
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

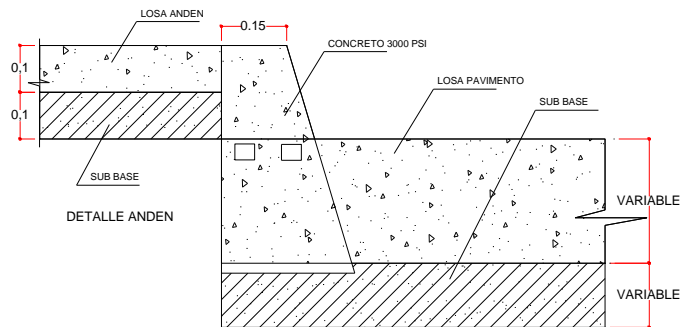
DC\_22

**SARDINEL TIPOS I y II**

**SARDINEL TIPO I**



**SARDINEL TIPO II**



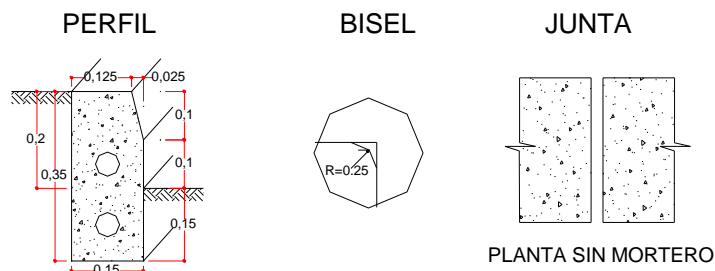
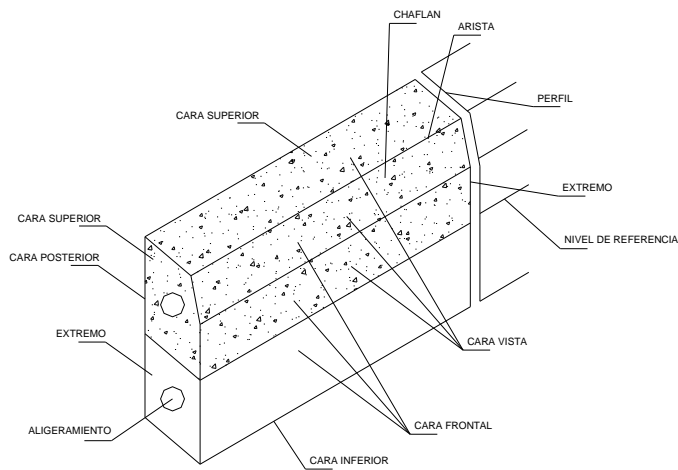
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**BORDILLO PREFABRICADO**

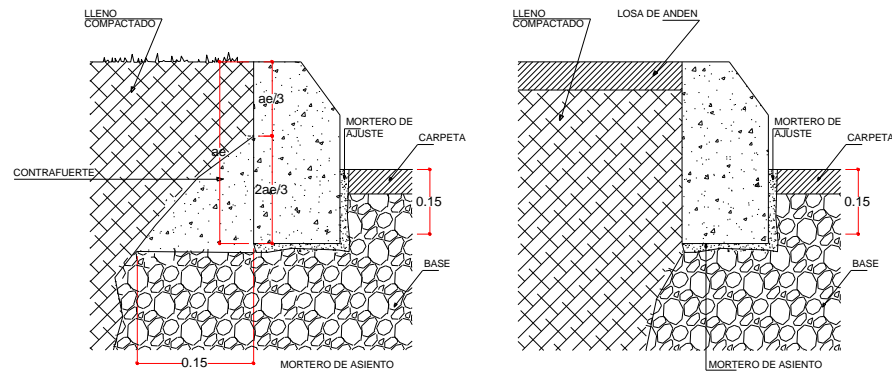


**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

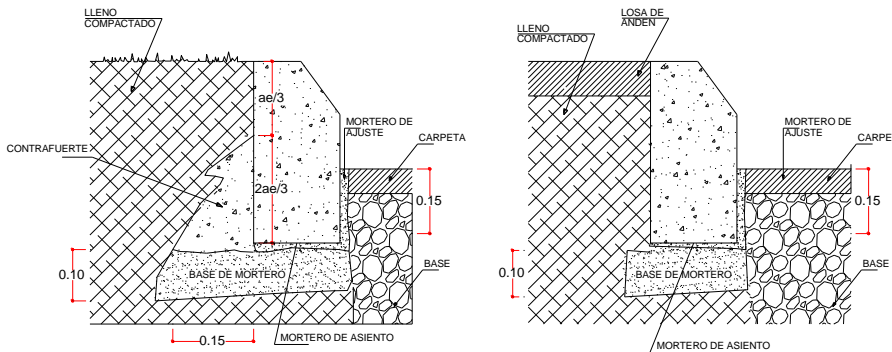
DC\_22

**DETALLES Y SOPORTES PARA BORDILLOS Y CUNETAS**



a. bordillo sobre base del pavimento, respaldo blando.

b. bordillo sobre base del pavimento, respaldo rígido.



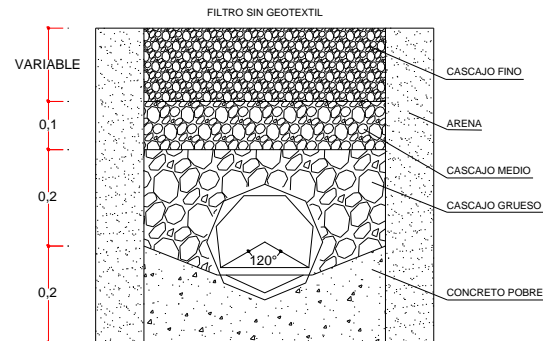
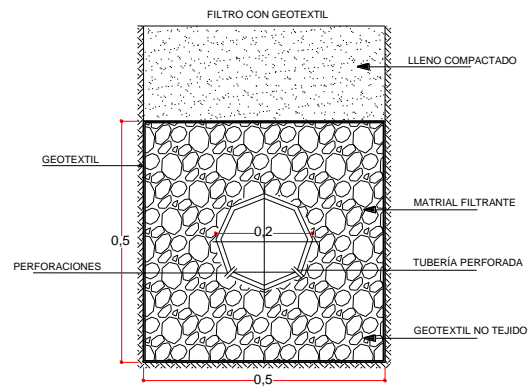
c. bordillo sobre base de mortero, respaldo blando.

d. bordillo sobre base de mortero, respaldo rígido.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN

DC\_22

FILTROS



DETALLE  
DRENES Y FILTROS

NOTA  
El tipo de perforación indicado  
en este esquema es ilustrativo,  
la tubería debe cumplir la norma  
técnica correspondiente.

Medidas en metros

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 8. CAPITULO 8

### ETG-08-00 REDES DE ACUEDUCTO

#### ALCANCE

Se incluyen en éste capítulo las especificaciones sobre materiales e instalaciones de tuberías para el servicio de acueducto (redes y conducciones), como también para las construcciones de sus obras complementarias y que tienen relación con este tipo de trabajos.

El propósito es fijar los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos relacionados con los aspectos de construcción de los sistemas de acueducto, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-08-00	Redes Y Acometidas De Acueducto
ETG-08-01	Tuberías y accesorios para acueducto
ETG-08-02	Válvulas
ETG-08-03	Hidrantes
ETG-08-04	Requisitos para Instalación de tuberías
ETG-08-05	Prueba de presión hidrostática
ETG-08-06	Uniones mecánicas
ETG-08-07	Accesorios
ETG-08-08	Cajas para válvula
ETG-08-09	Acometidas de acueducto
ETG-08-12	Retiro de tuberías y accesorios existentes

#### ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-01-00	Condiciones generales
ETG-02-01.2	Servicios públicos provisionales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ETG-02-03	Localización y replanteo
ETG-02-04	Desmante y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio
ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-02	Terraplenes
ETG-03-03	Entibados y apuntalamiento
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-03-06	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-03-07	Disposición temporal del material seleccionado de la excavación
ETG-04-01	Concretos
ETG-06-01	Acero de refuerzo
ETG-12-00	Plan De Manejo Ambiental
ETG-13-00	Plan De Impacto Vial, Valla Y Señalización Corporativa De Seguridad Y Protección En Las Zonas De Trabajo
ETG-14-00	Impacto Comunitario

## GENERALIDADES

Estos trabajos incluyen el manejo y colocación de los tubos en los sitios indicados para la instalación; comprende además la unión, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías cumpliendo correctamente con sus pruebas.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión y pruebas de las tuberías, piezas especiales, válvulas y accesorios, deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo y las presentes especificaciones técnicas generales.

Todos los daños, perdidas deterioros y cuidados con la tubería y accesorios dentro del área del proyecto, serán por cuenta del contratista y éste responderá totalmente; y todos los tubos y otros materiales defectuosos o deteriorados antes de su instalación o al realizar las pruebas, serán reemplazados o reparados por el contratista.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

## HERRAMIENTAS

En este literal se describen algunas de las herramientas más utilizadas en la construcción de los proyectos de acueducto.

**BARRAS METÁLICAS.** Utilizadas durante la instalación de la tubería con el fin de poder montar uniones en tubería de asbesto-cemento, realizar uniones de espigo-campana en tubería PVC y en fin poder realizar presión entre dos elementos de unión de tuberías. Se emplea para tubería cuyo diámetro oscile entre 6" y 28".

**GATOS HIDRÁULICOS.** Para realizar uniones entre tubería e igualmente entre tuberías y accesorios cuyo diámetro sea mayor a 28" se puede emplear el gato hidráulico, utilizando como punto fijo el cucharón de una maquina o retroexcavadora.

**POLEAS DIFERENCIALES.** Para izar y manipular las tuberías y accesorios de gran peso y para evitar que sufran daños por golpes y caídas incontroladas, es común el empleo de sistemas de poleas diferenciales.

**EQUIPOS DE TERMOFUSION.** Para la construcción de los sistemas de acueducto con tuberías de polietileno es fundamental disponer de equipos mínimos necesarios para el corte y la unión por calentamiento.

En toda obra importante, es necesario disponer de herramientas adecuadas para trabajar los diferentes tipos y clases de tubería. La consecución de tuberías en longitudes menores de cuatro metros, la recuperación de tuberías con extremos fisurados, o la instalación del collar de derivación para la tubería domiciliaria, se pueden lograr en la obra con el empleo de herramientas manuales como:

**SIERRA MANUAL DE MARCO.** Se aplica en cortes de toda clase hasta 8" de diámetro (200 mm)

**CORTADORA.** Se emplean para efectuar cortes transversales en cualquier punto de un tubo.

**CORTADORA-TORNEADORA.** Se emplea para cortar y torneear (biselar) los extremos de los tubos.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**TALADRO ELÉCTRICO O BERBIQUÍ.** Se emplea para efectuar perforaciones en la tubería.

**PISIONES DE MANO.** Se emplean para realizar el relleno inicial de la tubería por debajo y alrededor de la tubería. Con el pisón de mano se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, con arcillas y arenas. Para realizar un buen trabajo se debe contar con dos tipos de pisonos, el primero, debe ser una barra con una paleta delgada en la parte inferior. Estos se usan para la parte inferior de la tubería. El segundo, debe tener una cabeza plana y se usa para los costados de la tubería.

**CANGUROS Y VIBROCOMPACTADORAS.** Para la parte final de los rellenos donde no se afecte la instalación de las tuberías y como terminado de las zanjas o brechas se deben obtener resultados satisfactorios de compactación como base de soporte de las estructuras como andenes o pavimentos.

**MEDIDA Y PAGO:**

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita a continuación en cada especificación correspondiente.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-08-01 TUBERÍAS Y ACCESORIOS PARA ACUEDUCTOS**

### **ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el control de la calidad de los materiales y las características de las tuberías y accesorios prefabricados necesarios para poder ejecutar las labores de instalación o reposición de tuberías de conducciones y redes de distribución de agua potable. Las tuberías serán de los siguientes materiales: acero, hierro dúctil (HD), poli-cloruro de vinilo (PVC), concrete cylinder pipe (CCP), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) y polietileno de alta densidad (PEAD). Los accesorios se aceptarán también en los materiales antes enunciados y los fabricados en hierro fundido gris. También incluiremos el manejo, sus métodos constructivos y condiciones de instalación dependiendo de las características geotécnicas y topográficas del sitio y requerimientos del fabricante, ensayos y pruebas requeridas, transporte, impacto urbano y almacenamiento.

### **GENERALIDADES**

Las tuberías para conducciones y redes de distribución de agua potable cumplirán, además de lo especificado en esta especificación, todo lo indicado en las Normas de Diseño de Redes de Acueducto y Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS - 2000

Para todos los materiales de tuberías y accesorios, la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. Hará cumplir la última revisión de las normas y especificaciones nacionales e internacionales. Según resolución 1166 de 2006. Otros aspectos no incluidos en estas normas cumplirán las especificaciones e información técnica del fabricante.

El contratista deberá presentar a la Empresa prestadora de servicios públicos, la certificación de los productos por suministrar e instalar “Conservación de la calidad del agua” expedido por el organismo Nacional de acreditación o autorizado por entidad competente de ley

Las tuberías y accesorios deben venir rotulados en caracteres legibles conteniendo como mínimo lo siguiente:

- La destinación o uso del tubo

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica
- País de origen
- Diámetro nominal
- Presión de trabajo
- Fecha de fabricación (año- mes día) e identificación del lote de fabricación.
- Cumplir con el Sistema Internacional de Unidades, sin perjuicio que se incluya su equivalencia en otros sistemas
- Reglamento técnico, norma técnica colombiana o internacional o cualquier otro tipo de norma o referente técnico utilizado para la fabricación del producto, si fuere el caso.

También se debe cumplir con lo establecido en la norma bajo la cual se fabriquen. La longitud estándar para la tubería será la estipulada en las normas aprobadas para cada material. En caso de permitirse varias longitudes en la norma solicitada, la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. Indicará la requerida en las especificaciones o en los planos del proyecto.

### **MANEJO Y ACARREO**

Antes de la colocación e instalación las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y mantenerse libres de aceite, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

Los tubos y piezas especiales deben ser cuidadosamente manejados, despachados y almacenados, de manera que no sufran daño en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

Cada tubo deberá ser cuidadosamente inspeccionado por el contratista y los inspectores de la Interventoría. Todos los materiales que se encuentren defectuosos, por causa del almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte, antes de su colocación o al verificar las pruebas hidrostáticas, deberán ser reemplazados. Serán por cuenta del contratista todos los gastos de reparación de tubos o accesorios que se dañen antes o durante las operaciones de colocación sin que haya lugar a ampliación en el plazo contractual por este motivo.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Todos los tubos deben ser manejados cuidadosamente para evitar que se dañen o sufran deterioros en sus revestimientos interiores y exteriores. El método de manejo de la tubería, debe ser presentado por el Contratista para aprobación por parte del interventor.

Cada sección de tubería debe conservar su forma durante el cargue, almacenamiento, descargue y durante todas las operaciones necesarias para el tendido y colocación del tubo. Con este objeto se conservarán bien firmes los arriostramientos de manera que se suelen colocar dentro de los tubos de mayor diámetro. Estos arriostramientos no se retirarán hasta que el tubo quede completamente instalado en obra, y se hayan hecho los rellenos de las respectivas zanjas. Si se pierden arriostramientos, o si se requieren adicionales el contratista deberá colocarlos a su costo.

El manejo de los tubos debe realizarse con equipos mecánicos de propulsión propia, dotados de fajas de caucho u otros dispositivos aprobados por el Interventor con el fin de no dañar el revestimiento o los extremos de estos en el caso de tuberías de acero, hierro dúctil o tubería de concreto con cilindro de acero. El Interventor a su criterio puede rechazar los equipos mecánicos de propulsión si estos son inadecuados para las condiciones de operación. Con la debida aprobación del interventor, también se pueden utilizar carros sobre carrileras, pórticos con malacates, trípodes u otros accesorios autopropulsados o movidos manualmente. En el caso de tuberías de PVC el manejo de los tubos se debe hacer de acuerdo con las instrucciones del fabricante o proveedor. Los tubos mayores de 12" se levantarán y manejarán con grúa; no se permitirá arrastrarlos o rodarlos. El cabestillo de la grúa deberá colocarse alrededor y no en las bocas del tubo.

Los tubos se deben apoyar en toda su longitud, atracándolos provisionalmente con cuñas de madera revestidas en caucho o con un sistema adecuado previamente aprobado por el Interventor.

Los tubos de acero, hierro dúctil o tubería de concreto con cilindro de acero, pueden moverse en sentido longitudinal solamente cuando estén convenientemente apoyados sobre cuñas en madera con caucho, sobre costales con arena o rodillos de caucho cuando estén convenientemente suspendidos mediante fajas, trípodes, pórticos u otros accesorios provistos de ruedas para su movimiento, o cuando estén debidamente soportados sobre carros con ruedas sobre carrileras y asegurados con cuñas de madera revestidas con caucho.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## TRANSPORTE

El cargue, transporte y almacenamiento de los elementos para la construcción se debe llevar a cabo con personal idóneo, utilizando dispositivos y vehículos adecuados para disminuir los riesgos de daños a los materiales transportados.

El Contratista es 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, 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 de suministro a satisfacción de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Se entiende a este respecto que el contratista tiene plenos conocimientos de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio de Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de los cuales debe obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del programa de entregas.

Las tuberías, válvulas, accesorios, piezas especiales y demás elementos de suministro cuya fabricación haya sido aprobada por el ente administrativo deben ser cargados, transportados y descargados por cuenta y responsabilidad del constructor desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega.

## RECIBIMIENTO

En el lugar de entrega, las tuberías, equipos y accesorios deben ser inspeccionados por el Contratista y el Interventor y en caso dado por un funcionario de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. Cualquier elemento que en el transporte sufra daños, debe ser sustituido por el Contratista a su costo y a satisfacción del Interventor, quien puede autorizar la reparación y exigir se realice en su presencia.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Al movilizar los tubos, equipos y demás accesorios, el Contratista debe tener las debidas precauciones para evitar el maltrato y el deterioro de los mismos.

El Contratista debe disponer de personal experimentado y en un número suficiente para la movilización, cargue y descargue y demás operaciones de los elementos en el lugar de almacenamiento y por lo tanto todos estos trabajos estarán bajo su exclusiva responsabilidad. El manejo se debe efectuar siempre con equipos de capacidad adecuada. Durante todas las operaciones de transporte y manejo, los elementos se deben asegurar y soportar adecuadamente, para evitar daños ocasionados por la utilización de equipos especiales (monta cargas, poleas, gatos y otros).

En ningún caso se permite descargar tuberías o aditamentos mediante caídas no controladas, por lo cual debe asegurarse la estabilidad de cada elemento en todo momento.

#### **ALMACENAMIENTO**

Para el transporte dentro de la obra deben usarse camiones, grúas u otros equipos o dispositivos convenientes, evitando arrastrar o rodar los elementos a grandes distancias.

Para el almacenamiento de todos los elementos se deben tener en cuenta las instrucciones y recomendaciones del fabricante o proveedor.

El apilamiento durante almacenamiento debe realizarse de acuerdo con las prácticas normales de seguridad. El Contratista debe suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte y almacenamiento.

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

Cuando La Empresa suministre las tuberías, la solicitud de entrega del suministro debe hacerse por escrito con 72 horas de anticipación a la fecha prevista de instalación.

No se permite bajo ningún motivo que permanezcan en el área contigua al frente de los trabajos, antes de ser bajados a la zanja, un número mayor de tubos que los correspondientes a la capacidad por día que tiene el Contratista de bajarlos a la zanja, ni más de cien metros de tubería por instalar.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ACCESORIOS EN HIERRO FUNDIDO GRIS**

Los accesorios utilizados en hierro fundido gris serán fabricados bajo la norma ASTM A-126

Estas tuberías serán construidas siempre por el sistema de vaciado centrifugado en moldes de metal.

Para tuberías que cumplan la norma americana, los accesorios cumplirán los requisitos de las especificaciones AWWA C 110.

Para tuberías que cumplan la norma internacional los accesorios deben cumplir las especificaciones ISO.

### **REVESTIMIENTO**

El mortero para el revestimiento interior acatará los requisitos de las especificaciones AWWA C-104 o la especificación internacional según el caso.

### **UNIONES**

La unión campana y espigo debe ser sellada con anillos de caucho según la norma AWWA C-111.

Pueden usarse también uniones que combinen bridas y empaques de caucho; también se usarán uniones de tipo mecánico (tipo dresser o similares).

### **PROTECCIÓN**

Los materiales de hierro fundido no exigen generalmente protección adicional exterior. En casos de suelos de características muy especiales se especificará la necesidad de ella.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## MEDIDA

La unidad de medida para las diferentes tuberías será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería, serán determinados mediante medida física de terreno, a lo largo del eje de la tubería después de colocada. Se deducirá del largo, el diámetro o el largo de las cajas o cámaras de inspección y cuando las tuberías se unan a cualquiera otra estructura, la medida deberá ser tomada hasta la cara interior de los muros de la estructura.

Para los accesorios, la unidad de medida será la unidad (un) de accesorio suministrado e instalado y recibido a satisfacción por la interventoría luego de aceptadas las pruebas.

## PAGO

La parte de la obra a ejecutar de la lista de cantidades y precios incluye el suministro, transporte, recibimiento, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios además el suministro de toda la logística, mano de obra y equipo necesarios para el correcto desarrollo de las anteriores actividades.

## ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería (Material, diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería (Material, diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro de Accesorios (Material, diámetro y clase. Según diseño)	Un
Instalación de Accesorios (Material, diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de Tubería (Material, diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro e instalación de accesorios (Material, diámetro y clase. Según diseño)	Und

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETG-08-01.1 TUBERIAS Y ACCESORIOS EN ACERO**

#### **ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el transporte, manejo, acarreos en obra, protección y almacenamiento de las tuberías y accesorios de acero a utilizar en la ejecución de una obra de acueducto.

#### **GENERALIDADES**

El Contratista debe seguir las recomendaciones específicas del fabricante o proveedor, de modo que se evite la pérdida de garantía de la tubería por incumplimiento en las especificaciones de manejo y almacenamiento. Por regla general, la tubería de acero debe manejarse y almacenarse en forma tal que se evite el daño a cualquier recubrimiento o tratamiento de superficie de la tubería.

La tubería de acero debe ser apilada sobre apoyos o soportes de madera u otro material análogo, de tal manera que se garantice la estabilidad de la base de la pila así como la integridad del material de los tubos. Esto último se logra colocando los apoyos a una distancia máxima prevista por el proveedor y que depende del tipo de tubería de acero en cuestión.

Todo el manejo de tubería de acero debe realizarse evitando el roce, los choques, impactos y efectos que puedan deteriorar su recubrimiento. En el caso de tuberías de peso suficiente para requerir manejo no manual, ésta debe manejarse, transportarse e izarse con equipos que sostengan los tramos de tubería mediante correas debidamente aprobadas por el fabricante o proveedor.

Todos los extremos, accesorios y el interior de la tubería de acero deben estar protegidos de suciedad y objetos extraños, para asegurar su correcta instalación y posterior funcionamiento según el diseño.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## TUBERÍA

Las tuberías cumplirán la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.

El acero cumplirá las especificaciones de la ASTM. El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283. El espesor mínimo de lámina admisible en conducciones y redes de distribución será de 6,4 mm. Se pueden utilizar otras clases de acero, previa aprobación de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. indicando las especificaciones, el coeficiente de seguridad y la presión de trabajo.

## ACCESORIOS

Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.

En la fabricación de “accesorios hechizos” (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yeas, etc., necesarios para la construcción de empalmes con alineamientos especiales, se cumplirá con los procesos de limpieza y protección de la tubería ya mencionados.

## Ductos de Salida

Las salidas de ductos principales pueden acomodarse fácilmente en cualquier sitio en lo que respecta a tamaño, forma o posición. Las salidas se sueldan a la línea principal mediante collares de refuerzo. Este trabajo puede realizarse en el taller durante la fabricación de la tubería, al lado de la trinchera o una vez instalada la tubería. Todas las salidas de más de un tercio del diámetro de la línea principal requieren consideraciones especiales de refuerzo.

## Conexiones a Tuberías de Otro Material

Especial cuidado debe tenerse al conectar tuberías de diferente material debido a la posibilidad de corrosión galvánica. Cuando se conecte tubería de acero a tubos de hierro gris o hierro colado o a tubos de concreto reforzados con acero o a tubería de cobre o galvanizada debe utilizarse una unión aislante eléctricamente. Cualquier válvula o equipo ferroso que se conecte a la tubería de

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

acero debe encapsularse en láminas de polietileno y recubrirse con algún protector compatible con el utilizado en la tubería de acero.

### **Conexión de Válvulas**

A menos que se considere específicamente en el diseño, las válvulas no deben someterse a fuerzas externas y por lo tanto debe instalarse al menos una unión flexible cerca al dispositivo.

### **Uniones Aislantes Eléctricas**

Cuando los ensayos así lo indiquen o cuando el diseñador juzgue conveniente deben disponerse de uniones aislantes eléctricas en líneas largas para separarlas en tramos independientes y evitar así la transmisión de energía eléctrica generada por diferencias en el potencial del suelo o por cualquier otro efecto.

### **UNIONES**

El tipo de unión seleccionada y el cuidado con el cual se instale son consideraciones importantes tanto para el diseñador como para el Interventor de la obra. Los criterios que deben utilizarse en la selección del tipo de unión en tuberías de acero para una obra particular son la facilidad de instalación en el campo, la capacidad de sello de la unión en diferentes situaciones de operación, la vida útil y durabilidad, los requerimientos de mantenimiento, la flexibilidad, la economía, la posibilidad de aplicación de protección y/o recubrimientos, la alineación proporcionada, la integridad de la unión, la facilidad de manejo, la resistencia a esfuerzos, los requerimientos de protección después de la instalación y los riesgos asociados a la fabricación e instalación.

En algunos casos puede requerirse la utilización de más de un tipo de unión.

Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante uniones mecánicas con empaque de caucho. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales a empalmar. Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalentes a varios grados de deflexión.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La prueba hidrostática de las uniones se hará a la misma presión utilizada en la prueba de todo el sistema.

### Tipos de Uniones Permitidas

Se permite la utilización de cualquiera de los tipos de conexión siguientes, siempre y cuando cumplan con las normas técnicas correspondientes que se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 8-1. Tipos de Uniones Permitidas para Tuberías de Acero**

Tipo de Junta	Norma Colombiana	Técnica	Otras Normas
Juntas de campana y espigo con unión de caucho	NTC 2587		AWWA C 111
Juntas soldadas en campo	NTC 2587		AWWA C 206 ASTM A 865
Acoplamientos con manga	NTC 2587		AWWA C 219 ASTM F 682
Uniones "Grooved and shouldered"	NTC 2587		AWWA C 606-87
Bridas	NTC 2587		AWWA C 207 ASTM A 961

Otros tipos de uniones patentadas pueden utilizarse siempre y cuando se sigan las instrucciones del fabricante y se demuestre mediante ensayos o tramos de prueba el buen comportamiento de los diferentes tipos de uniones al verse sometidas a los esfuerzos, deformaciones y condiciones generales a las que se van a ver sometidos en la instalación definitiva, incluyendo las condiciones extremas utilizadas en el diseño tales como presiones máximas, movimientos sísmicos y otros.

### RECUBRIMIENTO

Las tuberías y accesorios se recubrirán interior y exteriormente de acuerdo con cualquiera de las siguientes especificaciones: AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico), AWWA C 213 (FBE), AWWA C 214 (Forrada con

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

cinta). Adicionalmente deben respetarse las especificaciones y ensayos establecidos por los fabricantes para los materiales y métodos de aplicación de los recubrimientos. Los revestimientos deben protegerse igual por dentro que por fuera.

## **CORROSIÓN**

Se deben considerar los efectos de la corrosión de la tubería de acero en el largo plazo. Para esto puede considerarse un sobre-espesor de la pared del tubo. En ningún caso el sobre-espesor adicional por consideraciones de corrosión puede ser menor que 1.6 mm (1/16 pulg.). Alternativamente, puede utilizarse el espesor de tubería resultante del cálculo de cargas sobre impuestas y considerarse alternativas de protección contra la corrosión como son recubrimientos especiales, revestimientos o protección catódica. Se deben especificar claramente en los planos de construcción las consideraciones utilizadas en el diseño referentes a la corrosión esperada. El Contratista puede modificar las consideraciones de corrosión realizadas siempre y cuando estas modificaciones sean sustentadas por un ingeniero, y queden documentadas y sean aprobadas por el Interventor.

## **DEFLEXIONES HORIZONTALES ADMISIBLES**

La deflexión horizontal que ocurre en una sección transversal de tubería al estar sometida a una carga vertical por unidad de longitud debe limitarse para diferentes tipos de recubrimientos externos y revestimientos internos a los valores de la siguiente tabla:

**Tabla 8-2. Deflexiones Horizontales Admisibles en Tuberías de Acero**

TIPO DE REVESTIMIENTO INTERNO	TIPO DE RECUBRIMIENTO EXTERNO	DEFLEXIÓN ADMISIBLE
Mortero	Mortero	0.02 D
Mortero	Flexible	0.03 D
Flexible	Flexible	0.05 D

## **SOPORTES DE TUBERÍAS DE ACERO**

Se permite la utilización de diferentes tipos de soportes dependiendo del tamaño, circunstancias especiales y economía. Para tuberías pequeñas se permite en general cualquier tipo de apoyo o sujeción a estructuras de soporte. Cuando la tubería pueda verse sometida a cambios de temperatura que produzcan movimientos longitudinales de consideración deben utilizarse rodillos cóncavos o ganchos ajustables.

Para tuberías que actúen como elementos auto-soportados deben utilizarse apoyos especiales de concreto con material especial de apoyo (apoyo de concreto tipo montura o silla) o vigas anulares de acero soldadas a la tubería. El tipo de soporte utilizado depende de las condiciones de utilización y de consideraciones económicas.

Los sistemas de tuberías están sometidos normalmente a fuerzas no balanceadas debidas a la acción estática o dinámica del fluido dentro de la tubería. Las fuerzas no balanceadas ocurren normalmente en los cambios de dirección del flujo, en las reducciones de diámetro, en las válvulas y en los extremos cerrados. Las fuerzas de reacción a este desbalance de fuerzas deben proporcionarse mediante muertos o transmitirse a la pared de la tubería mediante uniones soldadas, restringidas, y finalmente al suelo circundante.

### **Apoyos del Tipo Montura o Silla**

El tipo de apoyo montura o silla es en general uno de los más económicos y permite una mayor flexibilidad en la construcción.

Para instalaciones de apoyos múltiples, deben proporcionarse apoyos y anclajes seguros a la tubería en los intervalos especificados.

La tubería debe anclarse efectivamente al apoyo mediante una banda perimetral de acero firmemente anclada al concreto mediante pernos.

### **Deflexiones de la Tubería por Acción de Viga**

La máxima deflexión vertical de tuberías por acción de viga se presenta debido a las condiciones de apoyo y los efectos correspondientes a las cargas uniformemente distribuidas debidas al peso propio, peso del agua, peso de recubrimientos, aislamientos y protecciones aplicados a la tubería, y a las cargas concentradas como válvulas, uniones y en general los diferentes aditamentos. La deflexión máxima admisible para tuberías apoyadas a intervalos es de  $1/360$  de la máxima luz libre entre apoyos.

### **Pendiente de la Tubería para Evitar Bolsas de Aire**

Con el fin de evitar fenómenos de bolsas de aire en tuberías apoyadas a intervalos, la elevación en uno de los extremos de todas las luces debe ser superior a la del extremo adyacente en una cantidad por lo menos igual a cuatro veces la máxima deflexión calculada en el centro de la luz. En este caso debe preverse la eventual ocurrencia de asentamientos elásticos y por consolidación en los apoyos a largo plazo.

### **Apoyos del Tipo Viga Anular Soldada a la Tubería**

Los apoyos del tipo viga anular soldada a la tubería permiten en general la utilización de luces mayores que el sistema de apoyo del tipo montura o silla. Las vigas anulares evitan la distorsión del tubo en los puntos de apoyo manteniendo así su habilidad para trabajar como vigas, lo cual permite mayores intervalos de apoyo.

Para soportar las vigas anulares deben disponerse en cada uno de los lados de la tubería una columna corta conectada a la viga anular y apoyada en una zapata o pila de concreto reforzado bien sea por apoyo directo o mediante un dispositivo que permita el desplazamiento longitudinal o una conexión a base de rótula.

### **UTILIZACIÓN**

La tubería de acero es utilizada usualmente en la construcción de viaductos.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería de acero, serán determinados mediante medida en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de acero después de colocada y aprobada por la interventoría.

## **PAGO**

El pago del precio unitario en la base de precios incluye el suministro, transporte, recibimiento, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de acero además el suministro de toda la logística, mano de obra y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.
- Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.
- Pruebas de desinfección de la tubería.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrà medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- Retiro y/o reparación de tuberías y accesorios existentes que requieran ser optimizados por circunstancias de los trabajos realizados.
- Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.
- Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

## ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería de acero (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería de acero (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Accesorios (Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de tubería de acero (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro e instalación de accesorios de acero (Diámetro y clase. Según diseño)	und

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-08-01.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN HIERRO DÚCTIL (HD)**

### **ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el suministro, transporte, manejo, acarreos en obra, protección y almacenamiento de las tuberías y accesorios en hierro dúctil (HD) a utilizar en la ejecución de una obra de acueducto, así como la mano de obra y equipos necesarios para su correcta instalación.

### **GENERALIDADES**

Las tuberías y accesorios de hierro dúctil se regirán por las especificaciones AWWA C 151 o ISO 2531 para la presión de trabajo indicada en los planos de la obra. Serán de fundición de hierro dúctil, y su construcción debe ser por el sistema de vaciado centrifugado en moldes de metal.

Los accesorios cumplirán las mismas especificaciones AWWA C 110 o ISO 2531.

### **TUBERÍAS**

Cumplirán las especificaciones según la ISO 2531 y el diseño de espesor según la AWWA C-150.

La presión de trabajo requerida se indicará en los planos de la obra o en el pliego de condiciones.

### **ACCESORIOS**

Cumplirán la especificación AWWA C-110 o ISO 2531, además de las especificadas para las tuberías.

### **UNIONES**

Se usarán uniones de campana y espigo con empaque de caucho. No se permitirán uniones con sello de plomo, tegul o materiales similares. También se aceptarán uniones de bridas de

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

especificación ANSI B16.1, o uniones mecánicas con empaque de caucho de especificación AWWA C-111.

## **RECUBRIMIENTO**

Las tuberías tendrán un revestimiento interior en mortero de cemento cumpliendo con la especificación AWWA C-104 o ISO 4179. Además llevará un recubrimiento exterior con zinc según norma ISO 8179 y otros adicionales de acuerdo con instrucciones del fabricante.

En caso de que se vaya a instalar la tubería en suelos de características especiales (altamente corrosivos), se protegerá con polietileno que cumpla la norma AWWA C -105 y en la forma indicada por el fabricante de la tubería.

La tubería de hierro dúctil será protegida en el exterior con dos capas de pintura anticorrosiva y dos de pintura bituminosa o epóxica, o pintura de caucho clorado, de acuerdo con instrucciones del fabricante. No se requiere protección exterior adicional

## **CORTES EN TUBERÍA**

Los cortes en la tubería de HD se efectuarán con los equipos especificados por el fabricante o por las normas de fabricación, serán perpendiculares al eje y deben establecer el chaflán estándar. No se permitirá cortar la tubería con acetileno o por cualquier procedimiento que no sea aprobado por la Interventoría.

## **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería de hierro dúctil (HD), serán determinados mediante medida en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de acero después de colocada y aprobada por la interventoría.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PAGO**

El pago del precio unitario en la base de precios incluye el suministro, transporte, recibimiento, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de acero además el suministro de toda la logística, mano de obra y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.
- Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.

## **Pruebas de desinfección de la tubería.**

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habr  medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconformación del terreno al estado como se encontraba inicialmente.

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes  tems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería de hierro dúctil H.D. (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería de hierro dúctil H.D. (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Accesorios de hierro dúctil H.D. (Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de tuberías de hierro dúctil H.D. (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro e instalación de accesorios de hierro dúctil H.D. (Diámetro y clase. Según diseño)	und

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETG-08-01.3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLICLORURO DE VINILO (PVC)**

#### **ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de las tuberías en policloruro de vinilo (PVC) y sus accesorios y las normas aplicables para su adquisición, ensayos, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento, mano de obra y equipos y herramientas necesarias durante la ejecución de un proyecto de acueducto hasta sus pruebas finales.

#### **GENERALIDADES**

El Contratista debe seguir las recomendaciones específicas del fabricante o proveedor, de tal forma que se evite la pérdida de garantía de la tubería por incumplimiento de las especificaciones de manejo y almacenamiento. Por regla general, la tubería de PVC debe almacenarse en forma tal que si se apila los esfuerzos sobre los tubos inferiores de la pila estén dentro del rango permisible. Esto implica una altura máxima de apilamiento dictada por la resistencia de los tubos y especificada por el fabricante o proveedor.

Especial cuidado debe tenerse en general con los extremos de la tubería puesto que una deformación del extremo inutiliza todo el tramo. Esta debilidad particular de la tubería de PVC implica modalidades de manejo y apilamiento específicas para proteger los extremos, las cuales están dadas normalmente por el fabricante o proveedor.

La tubería de PVC debe ser apilada sobre apoyos o soportes de madera u otro material análogo, de tal suerte que se garantice la estabilidad de la base de la pila así como la integridad del material de los tubos. Esto último se logra colocando los apoyos a una distancia máxima prevista por el proveedor y que depende del tipo de tubería de PVC en cuestión.

La tubería de PVC es susceptible de daño si se almacena cerca de fuentes de calor tales como calderas, líneas de vapor, exhostos de motores, etc. Especial cuidado debe tenerse de almacenar la tubería de PVC a distancias que garanticen una temperatura máxima muy por debajo de los límites fijados por el fabricante o proveedor. Igualmente, si la tubería va almacenarse en condiciones de exposición a la luz solar (más de seis meses, o el período máximo recomendado por el proveedor), debe protegerse debidamente colocándola a la sombra y con adecuada

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ventilación por encima y alrededor de los tubos. En ningún caso se permite el almacenamiento de tubos de PVC a la intemperie o en condiciones de exposición a la luz solar.

### **TUBERÍAS**

Seguirán la norma NTC 382 o en su defecto la ASTM D-2241 para tubería de presión. La presión de trabajo para las redes de distribución y conducciones normalmente varía de 1,1 MPa (160 psi) a 2,17 MPa (315 psi) para las diferentes relaciones diámetro –espesor (RDE), las cuales varían respectivamente entre 26 y 13,5. Los proyectos indicarán la presión de trabajo y el respectivo RDE requerido cuando se determine la utilización de este material. Dependiendo del proyecto se podrán especificar RDE diferentes a los mencionados anteriormente.

### **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.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

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.

### **CORROSIÓN Y RESISTENCIA QUÍMICA**

Cuando se utilice tubería de PVC no es necesario utilizar protecciones, recubrimientos, revestimientos, protección catódica ni cualquier otro tipo de protección debido a que el PVC es inmune a casi cualquier tipo de corrosión tanto química como electroquímica.

Para aplicaciones críticas, deben realizarse ensayos de la resistencia de los tubos de PVC a reaccionar con o al ataque de diferentes sustancias químicas especialmente en el largo plazo. Debe considerarse en los ensayos la duración de la exposición, las concentraciones y las condiciones de trabajo que se esperan en la aplicación particular.

### **EFFECTOS AMBIENTALES**

#### **Temperatura**

Las propiedades especificadas para el PVC están basadas en una operación a 23° C de temperatura. La mayoría de los sistemas de agua operan a temperaturas inferiores a 23° C. El diseñador debe considerar en sus diseños y especificaciones de construcción que para temperaturas inferiores a la de referencia, la rigidez y la resistencia a la tensión de la tubería aumentan con respecto a la especificada, aumentando por lo tanto la capacidad de la tubería para absorber presiones y la habilidad para resistir las presiones de tierra y de instalación. Simultáneamente los tubos de PVC pierden resistencia al impacto y ductilidad a medida que la temperatura baja requiriéndose de esta manera mayores cuidados en el manejo y la instalación. Deben tomarse las precauciones necesarias en el diseño para acomodar las expansiones y contracciones debidas a los cambios de temperatura esperados en la tubería.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### Resistencia al Ataque Biológico

Las tuberías de PVC proporcionan prácticamente resistencia total a ataques biológicos. Solo en casos específicos debe investigarse la eventual degradación o deterioro causado por la acción de micro o macro organismos vivientes. Sin embargo, los sellantes elastoméricos y algunos productos utilizados para la instalación pueden ser susceptibles a ataques biológicos por lo cual deben seguirse cuidadosamente las instrucciones del fabricante para la instalación de las tuberías de PVC y utilizar únicamente los productos especificados.

### Resistencia a la Intemperie

Toda tubería de PVC sometida a la acción de la radiación ultravioleta debe protegerse mediante recubrimientos especiales o simplemente mediante pintura superficial.

### Abrasión

Se permite la utilización de tubería de PVC en aplicaciones donde se esperen condiciones de abrasión considerables. Para exposiciones de abrasión extrema, deben tomarse las precauciones necesarias para proteger la tubería o se realizarán los ensayos para estimar el grado de desgaste esperado y el diseñador debe especificar claramente si este es admisible o no.

## PRUEBAS E INSPECCIÓN

Las pruebas e inspección de tuberías de PVC se dividen en tres categorías:

### ENSAYOS DE CALIFICACIÓN

En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de calificación:

**Tabla 8-3. Ensayos de Calificación en Tuberías de PVC**

Tipo de Ensayo	Norma	Observaciones
Ensayo de clasificación del compuesto para extrusión de PVC.	NTC 369 ASTM D 1784	

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Ensayo Toxicológico	NSF Standard 14	
Ensayo Organoléptico (sabor y olor)	NSF Standard 14.	Obligatorio en tuberías para conducción de agua potable
Ensayo de resistencia a la tensión hidrostática de largo plazo	NTC 382	Esfuerzos admisibles de tensión en orientación tangencial al tubo.
Ensayo de comportamiento de uniones.	NTC 2295	Verificación de la capacidad de sello de uniones.

#### **ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD**

Los ensayos de control de calidad incluyen, pero no están limitados a, ensayos e inspecciones para verificar propiedades dimensionales, físicas y mecánicas. En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de control de calidad e inspección:

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



**Tabla 8-4. Ensayos de Control de la Calidad en Tuberías de PVC**

Inspecciones o Ensayos	Procedimiento o Norma
Inspección de la calidad del acabado, terminación y apariencia del producto :	Se verifica la homogeneidad del producto de manera que esté libre de vacíos, grietas, inclusiones, y otros defectos y que sea uniforme en color, densidad, y en otras propiedades físicas. Las superficies se inspeccionan para que estén libres de cualquier defecto o deformación, al igual que las uniones que se inspeccionan para que estén libres de imperfecciones y daños.
Inspección de contramarca	La contramarca de tuberías de PVC debe incluir :  Fabricante marca registrada Diámetro nominal externo Designación del código del material Clase de presión Relación de la dimensión Sello de certificación (si se requiere). Designación de la especificación Código del Producto
Medición de dimensiones  Si las dimensiones no cumplen con las dimensiones críticas especificadas, el producto se clasifica como no satisfactorio. Generalmente se requiere las mediciones dimensionales siguientes :	La medición de dimensiones debe realizarse siguiendo las normas NTC 3358 y ASTM D 2122  Diámetro del tubo  Espesor de pared del tubo  Dimensiones de la unión de campana  Ovalización (deformaciones de la sección circular)  Longitud

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Inspecciones o Ensayos	Procedimiento o Norma
Ensayo de rotura (estallido rápido) :	Debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 3579 Y ASTM D 1599. La muestra de tubería de PVC se presuriza hasta la falla en un lapso de tiempo de 60 a 70 seg. La presión medida no debe ser menor que la especificada en la norma correspondiente.
Ensayo de aplastamiento	Debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 3254 y ASTM D 2412. El aplastamiento es realizado entre dos placas paralelas. Cuando el tubo está aplastado en un 60 %, la muestra no debe mostrar evidencias de fisura, agrietamiento, separaciones o rotura.
Ensayo de calidad de la extrusión	Debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 2983 Y ASTM D 2152

### ENSAYOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos de aseguramiento se realizan al final del proceso de fabricación para garantizar que las propiedades y la calidad definida en el producto final satisfacen consistente y confiablemente con los requisitos de las especificaciones aplicables.

En la fabricación de tuberías de PVC se requiere la realización de los siguientes ensayos de aseguramiento de la calidad:

Ensayo de presión sostenida: debe realizarse de acuerdo con las normas NTC 3578, NTC 382, ASTM D 1598 y ASTM D 2241.

### CAPACIDAD A PRESIÓN

El cálculo de la Capacidad a presión se debe realizar según la norma NTC 382. Para calcular la capacidad a presión de las tuberías de PVC se consideran dos categorías de presión que son la presión hidrostática interna y las sobre presiones.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

## **PRESIÓN HIDROSTÁTICA INTERNA**

El fabricante debe especificar la capacidad a presión hidrostática de la tubería correspondiente a una temperatura de referencia especificada (normalmente 23°C) y la variación de la capacidad con aumentos o disminuciones en la temperatura. La capacidad a presión hidrostática debe especificarse además en función del esfuerzo de diseño hidrostático para el material de la tubería de PVC, de la relación de dimensiones entre el diámetro externo y el espesor de pared y de la reserva para excesos de presión.

También debe especificar el fabricante las variaciones de la capacidad de la tubería en el tiempo. Para esto el fabricante debe llevar a cabo ensayos de corto plazo (estallido rápido) y ensayos de largo plazo (carga sostenida) de acuerdo con la norma correspondiente. No se admite una especificación de presión para tubería de PVC basada únicamente en la resistencia a corto plazo.

La capacidad a presión para una tubería de PVC debe definirse para una vida de diseño de 50 años y puede relacionarse conservativamente para una base de diseño hidrostática establecida a 100.000 horas.

La respuesta de tuberías de PVC después de 100.000 horas de aplicados los esfuerzos anulares puede determinarse con precisión mediante ensayos siguiendo el procedimiento establecido en la norma NTC 3579 y ASTM D 1598 y mediante los análisis realizados de acuerdo con la norma NTC 0 y ASTM D 2837.

## **SOBRE PRESIONES**

Cuando la velocidad del flujo de diseño sobrepase 1.5 m/s, debe darse una consideración especial al control de las sobre presiones en lo relativo a selección de las bombas, controles en las bombas, válvulas de control y válvulas de seguridad.

## **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería en policloruro de Vinilo (PVC), serán determinados mediante medida física en el terreno, a lo largo

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

del eje de la tubería de policloruro de Vinilo (PVC), después de instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

### **PAGO**

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de policloruro de Vinilo (PVC) además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.
- Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.
- Pruebas de desinfección de la tubería.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrà medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.
- Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería de PVC. (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería de PVC. (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Accesorios (Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de tubería de PVC. (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro e instalación de accesorios de PVC. (Diámetro y clase. Según diseño)	und

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

## **ETG-08-01.4 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN CCP**

### **ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de las tuberías y accesorios en CCP y sus accesorios y las normas aplicables para su adquisición, ensayos, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento mano de obra y equipos y herramientas necesarias durante la ejecución de un proyecto de acueducto hasta sus pruebas finales.

### **GENERALIDADES**

Las tuberías y accesorios en CCP son aquellas cuyo diseño se basa en un cilindro de acero con refuerzo helicoidal y recubrimiento en concreto, también se conocen como tuberías de concreto a presión.

### **TIPOS DE TUBERÍAS DE CONCRETO A PRESIÓN**

Se aceptan los siguientes tipos de tuberías de concreto a presión para ser usados en sistemas de acueductos, los cuales deben ajustarse a las normas indicadas.

#### **Tubería de concreto reforzado con cilindro de acero**

Este tipo de tubería es similar a la tubería cilíndrica de concreto pre-esforzado excepto que en lugar de los cables de pre esfuerzo de alta resistencia se coloca acero de refuerzo. El espesor mínimo de la pared es de un doceavo (1/12) del diámetro interno de la tubería.

El tipo de unión de este tipo de tubería es idéntico a la de las tuberías de concreto pre-esforzado con cilindro de acero.

#### **Tubería de concreto pre-esforzado con cilindro de acero**

Las tuberías de concreto pre-esforzado incluyen los siguientes dos tipos de construcción:

- Cilindro en lámina de acero revestido con un núcleo de concreto.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Cilindro en lámina de acero embebido en un núcleo de concreto.

En ambos tipos se requiere de un cilindro en lámina de acero soldada y a la longitud total del tubo se le añaden anillos para las uniones en los extremos. El conjunto debe someterse a pruebas hidrostáticas para garantizar la estanqueidad. El núcleo de concreto debe tener un espesor mínimo igual a 1/16 del diámetro del tubo y su colocación debe realizarse por alguno de los siguientes métodos:

- Centrifugación
- Compactación radial
- Fundida vertical

La colocación del cable de acero de alta resistencia que se dispone helicoidalmente alrededor del tubo debe realizarse una vez fraguado el concreto del núcleo. El esfuerzo de colocación del acero debe ser del 75 % de la resistencia a la tensión mínima especificada. Este esfuerzo varía usualmente entre 1034 y 1303 Mpa dependiendo del tipo y diámetro del cable.

El espaciamiento del cable debe controlarse cuidadosamente para garantizar una compresión predeterminada residual en el núcleo de concreto. El cable debe luego embeberse en una lechada rica en cemento y luego recubrirse con un mortero denso rico en cemento.

Las uniones permitidas son del tipo anillo de acero con un empaque circular de caucho normalmente inyectadas con mortero en la parte exterior para protección de la unión. La parte interna de la unión puede ser protegida con mortero dependiendo del líquido que va a transportar la tubería y del protector que se haya aplicado a los anillos de unión durante el proceso de fabricación.

### **Tubería Semi rígida de concreto reforzado con cilindro de acero**

Este tipo de tuberías es similar a la tubería de concreto reforzado con cilindro de acero con la diferencia que su capacidad a presión depende en parte a la presión pasiva lateral ejercida por el suelo adyacente a la tubería, por lo cual en el diseño debe darse especial importancia a las condiciones de instalación.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **TUBERÍAS**

Las tuberías cumplirán las especificaciones AWWA C-303 o NTC 747, para las presiones de trabajo exigidas en los planos o en el pliego de condiciones.

En las tuberías que lo requieran se tendrá en cuenta el tratamiento con el cual se garantice la continuidad eléctrica, siguiendo las recomendaciones del fabricante.

## **ACCESORIOS**

Los accesorios se registrarán por las especificaciones AWWA C-208.

## **UNIONES**

Las uniones serán del tipo de campana y espigo con empaque de caucho, de acuerdo con la norma de fabricación de la tubería.

## **PROTECCIÓN**

La tubería no necesita protección especial. Las uniones de los tubos deben recubrirse interior y exteriormente con una capa de mortero de acuerdo con la norma AWWAC-303.

## **CONSIDERACIONES PARA AMBIENTES CORROSIVOS**

Todas las tuberías de concreto a las que se hace referencia este deben estar protegidas por el revestimiento de mortero al que se refieren las normas de fabricación de los diferentes tipos de tuberías. Bajo ciertas condiciones ambientales de uso, la habilidad del mortero para mantener un ambiente pasivo alrededor de los componentes de acero puede verse comprometida y puede requerirse protección anticorrosiva suplementaria.

Cuando se identifica alguna de las condiciones ambientales siguientes deben tomarse medidas de protección suplementaria contra la corrosión:

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Ambientes de alto contenido de cloro o interferencia de corrientes parásitas que puedan causar corrosión al acero embebido.

Condiciones de alto contenido de sulfatos o de ácidos o contenido de dióxido de carbono agresivo en el suelo o en el agua subterránea que pueda afectar la matriz cementante del mortero de revestimiento o del concreto.

Exposición atmosférica donde pueda ocurrir carbonatación de las superficies de mortero o concreto o cuando el exterior pueda verse sometido a ciclos de congelamiento y deshielo.

Cuando alguna de las condiciones anteriores pueda preverse o cuando se evidencien síntomas de corrosión debe realizarse un proceso de supervisión detallado para establecer un diagnóstico preciso del potencial de corrosión presente.

Cuando definitivamente se compruebe la potencialidad de un ambiente corrosivo severo que pueda afectar cualquiera de los materiales de la tubería deben tomarse las medidas de protección que a juicio del ingeniero sean las más convenientes para el caso particular bajo análisis.

## **MEDIDA**

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería en Concreto con cilindro de acero (CCP), serán determinados mediante medida física en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de CCP después de instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

## **PAGO**

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de concreto con cilindro de acero (CCP), además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.
- Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.
- Pruebas de desinfección de la tubería.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.
- Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería de concreto con cilindro de acero. CCP (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería de concreto con cilindro de acero. CCP (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Accesorios (en su diámetro y clase)	Un
Suministro e instalación de tuberías de concreto con cilindro de acero. CCP (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro e instalación de accesorios de concreto con cilindro de acero. CCP (Diámetro y clase. Según diseño)	und



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-01.5 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (GRP)**

**ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de las tuberías y accesorios en Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (GRP) y las normas aplicables para su adquisición, ensayos, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento durante la ejecución de una obra de acueducto.

**GENERALIDADES**

Las tuberías y accesorios fabricados en fibra de vidrio reforzada (GRP) se utilizarán en proyectos específicos.

El contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para el manejo y almacenamiento de la tubería y asumirá todos los riesgos por la aceptación de material dañado o defectuoso.

**TUBERÍAS**

Las tuberías plásticas reforzadas en fibra de vidrio para la presión de trabajo especificada en el proyecto, deberán cumplir con las normas NTC 3871 (Plásticos. Tubos de fibra de vidrio para uso en sistemas a presión).

Deberán cumplir además con la norma NTC 3876 (Plásticos. Método de ensayo para la determinación de la deformación anular a largo plazo de tubos de fibra de vidrio).

**ACCESORIOS**

Los accesorios como codos, tees, reducciones, etc., se fabricarán con tuberías que cumplan las especificaciones indicadas. Los sistemas de ensamblaje de los accesorios garantizarán las presiones y demás características exigidas en la norma AWWA C 950.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## UNIONES

Las tuberías serán unidas mediante juntas elásticas del tipo espigo-enchufe o tubo espigo-espigo con acople, en ambos casos con sello hidráulico de aros requerido por la norma NTC 3877 (Plásticos. Especificaciones para juntas de tubos de fibra de vidrio usando sellos elastoméricos).

## INSTALACIÓN DE LA TUBERÍA

Las tuberías deberán ser instaladas respetando lo especificado en las normas ASTM D-3839 o NTC 3878 (Plásticos. Prácticas para instalación subterránea de tubos de fibra de vidrio), las instrucciones del fabricante, lo contenido en las memorias de cálculo y lo indicado en los planos. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería.

## ENSAYOS

Se deberán realizar ensayos para determinar la base hidrostática del diseño, éste se llevará a cabo de acuerdo con el procedimiento de la norma ASTM D2992. Se efectuarán ensayos hidrostáticos hasta la fuga en varias muestras de tubería sometidas a una variedad de muy altos niveles de presión constante.

Otro ensayo importante es la comprobación de las juntas, esta prueba se realizará de acuerdo con las normas ASTM D4161.

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas correspondientes y los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en estas.

## MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería en Plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP), serán determinados mediante medida física en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de Plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP), después de instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PAGO**

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de Plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.
- Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.
- Pruebas de desinfección de la tubería.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.
- Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería de plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP). (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería de plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP). (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Accesorios (en su diámetro y clase)	Un
Suministro e instalación de tubería de plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP). (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro e instalación de tubería de plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP). (Diámetro y clase. Según diseño)	und

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ETG-08-01.6 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

### ALCANCE

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de las tuberías en Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y sus accesorios y las normas aplicables para su adquisición, ensayos, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento, mano de obra y equipos y herramientas necesarias durante la ejecución de un proyecto de acueducto hasta sus pruebas finales.

### GENERALIDADES

Estas tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD) se utilizan frecuentemente en proyectos específicos con la aprobación de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P..

La tubería de Polietileno será PE 80 PN 10 para acometidas domiciliarias y PE100 PN10, PN12.5 y PN16 para redes de distribución con una resistencia mínima requerida (RMR) a 50 años y 20 °C igual a 10 Mpa y un máximo esfuerzo hidrostático tolerable de diseño de 8 Mpa para todos los diámetros.

El fabricante de tubos deberá suministrar evidencia del cumplimiento mediante un certificado de calidad de la densidad y del índice de fluidez del compuesto virgen. El índice se medirá con la norma NTC 3576 (ISO 1133) y la densidad con la norma NTC 3577 (ISO 1183) ó normas equivalentes homologadas internacionalmente.

La Interventoría, podrá ordenar los ensayos que estime conveniente para las tuberías y rechazará las que se encuentren defectuosas. Los costos tanto de los ensayos como de los materiales fallados, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio de la oferta.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## TUBERÍAS

Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3664.

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 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, La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., podrá 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 10 m de longitud o en rollos si es posible.

Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería ó 0,6 m como mínimo.

La tubería se empacará de tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, según las recomendaciones del fabricante.

Los tubos presentarán homogeneidad en su material y uniformidad en su color, densidad y opacidad. Además deberán estar exentos de fisuras, perforaciones o incrustaciones de materiales extraños y los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje longitudinal.

La superficie exterior e interior de cada tubo será lisa y libre de salientes y grietas que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Las tuberías serán totalmente inmunes al ataque de gases y ácidos corrosivos.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Se tomarán las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue.

### ACCESORIOS

Los accesorios de polietileno de alta densidad, dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

- Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno para uniones por fusión a tope.
- Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado.

### 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

Siguiendo los procedimientos según AW 184

### PROTECCIÓN

En condiciones normales no se requiere ninguna protección exterior especial, excepto cuando las tuberías quedan expuestas a los rayos solares por largo tiempo, caso en el cual, tanto las tuberías como los anillos o empaques y demás accesorios, se cubrirán con polietileno de color azul o negro.

La instalación de la tubería de polietileno se realizará con personal capacitado debidamente acreditado, mediante pruebas avaladas por una entidad que tenga laboratorios certificados de prueba de materiales de polietileno de alta densidad.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## MEDIDA

La unidad de medida será el metro (m) aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería en Polietileno de alta densidad (PEAD), serán determinados mediante medida física en el terreno, a lo largo del eje de la tubería de Polietileno de alta densidad (PEAD), después de instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

La medida será en unidades (UN) de accesorios en Polietileno de alta densidad (PEAD) o H.F. Instalados a satisfacción de La Interventoría.

## PAGO

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de tuberías y accesorios de Polietileno de alta densidad (PEAD), además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- El almacenamiento de los materiales reutilizables, tales como uniones, tees, cruces, reducciones, codos, válvulas, hidrantes, y sus respectivos accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por voladuras y/o roturas de tuberías o accesorios existentes o nuevas durante las obras o las pruebas y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Ensayos no destructivos especificados en la fase de instalación y ensayos.
- Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

solicitarlos sobre pedido y es su responsabilidad generar con suficiente conocimiento los cronogramas anticipados de pedidos.

- Pruebas de desinfección de la tubería.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- Terminación completa de los trabajos por excavación y rellenos necesarios para la reconfiguración del terreno al estado como se encontraba inicialmente.
- Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería de polietileno de alta densidad (PEAD) (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Accesorios (en su diámetro y clase)	Un
Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD). (Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro e instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PEAD). (Diámetro y clase. Según diseño)	Und

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-02 VÁLVULAS****ALCANCE**

Esta especificación contiene las características de las Válvulas y las normas aplicables para su escogencia, transporte, manejo, acarreo en obra, protección, almacenamiento e instalación y aseguramiento durante la ejecución de un proyecto de acueducto.

**GENERALIDADES**

Las válvulas serán de extremos lisos, campana o de brida.

Todas las válvulas para redes serán de vástago fijo y cerrarán en sentido dextrógiro.

Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con PH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 18 grados centígrados. Operarán a la intemperie o enterradas en zonas con temperatura ambiente de 15 a 35 grados centígrados y con humedades relativas entre 60 y 80%.

Cuando se trate de válvulas en conducciones, éstas se colocarán en los sitios indicados en los proyectos o donde lo ordene el interventor. Para la ejecución del trabajo se requerirán las instrucciones del fabricante y las observaciones de la interventoría.

Todas las válvulas tendrán revestimiento protector interior y exterior, consistente en una base de pintura anticorrosiva seguida de varias capas de pintura epóxica o epóxica-bituminosa, caucho clorado u otra adecuada, según lo indicado en la Norma AWWA C 550 y cumpliendo con instrucciones del fabricante de la pintura.

No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y de diámetro de 300 mm y mayores) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

A menos que se especifique lo contrario, las válvulas con bridas se suministrarán con las respectivas contrabridas y el costo de éstas estará incluido dentro del valor de la válvula.

En los planos del proyecto se debe indicar el uso de niples con uniones de desmontaje aguas abajo de la válvula, para optimizar las condiciones de instalación y mantenimiento.

Las válvulas deben ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su funcionamiento mecánico y se colocarán en la intersección de la prolongación del borde interior del andén con el eje de la tubería, en una caja especial debidamente referenciada, cumpliendo con las normas y diseños de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP.

Las válvulas se deben colocar en posición vertical y horizontal de acuerdo con el tipo de válvula. Las válvulas no deben quedar inclinadas, excepto en casos muy especiales especificados en el diseño. Las válvulas grandes deberán ser colocadas en apoyos de concreto.

El contratista debe actualizar los esquemas de esquinas entregados oportunamente por La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. incorporando los nuevos elementos instalados, debe también actualizar los planos de obra construida. Los esquemas de las esquinas deben ser elaborados y entregados de acuerdo con las indicaciones y formatos autorizados por La Empresa. Estos documentos deberán ser enviados a La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. para su aprobación.

## **TIPOS DE VÁLVULAS.**

En este caso veremos los siguientes tipos de válvulas

### **VÁLVULAS DE COMPUERTA**

Tienen como objetivo aislar cualquier pieza de equipo o de tubería.

Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución y deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Además, llevarán grabados en el exterior e integrados con el cuerpo de la válvula: marca, diámetro y presión de trabajo garantizada.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.

El cierre de la válvula será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo sea movida en el sentido de las manecillas del reloj.

Estarán provistas de topes que impidan que el obturador continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar.

La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento elástico de caucho natural o sintético (Viton A, Perbunam, Neopreno, etc.). No se aceptarán compuertas con asientos paralelos.

El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable.

Las tuercas y tornillos serán de igual material que el vástago según ASTM A-307 cuando estén en contacto directo con el suelo, o de bronce de acuerdo con los materiales de la norma AWWA C-509.

Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y probadas mínimo a 2,07 MPa (300 psi). En casos especiales las presiones de trabajo se determinarán en los planos o en el pliego de condiciones. El fabricante deberá suministrar copia de los resultados de los ensayos y la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. se reserva el derecho de ensayar las válvulas que considere necesario.

Las válvulas serán de extremo liso, campana o brida con sus respectivos empaques de caucho. Cuando sean de extremo brida, cumplirán las normas AWWA C-207 y ANSI B16,5.

### **VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN**

La válvula reguladora de presión es una válvula automática que reduce una presión de entrada alta a una presión de salida menor y constante, cualquiera que sea la variación en el caudal y en la

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

presión de entrada. La válvula deberá ser capaz de soportar una presión nominal de trabajo de 1,38 MPa (200 psi) y estar controlada por válvulas auxiliares (piloto y agujas).

Las válvulas reguladoras de presión deberán cumplir con las siguientes características:

Deberán ser completas, con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento, y estarán provistas de indicador de apertura.

Deberán soportar presión por ambos lados (aguas abajo y aguas arriba) simultáneamente, o sólo por uno u otro lado.

En el exterior e integrado con el cuerpo de la válvula deberán estar grabados claramente la marca, el diámetro, la dirección del flujo y la presión de trabajo máxima garantizada.

El sistema exterior de control (válvula piloto y válvula de aguja), deberá estar dotado de válvulas auxiliares que permitan aislarlo para efectos de mantenimiento, así como también de un filtro que impida las posibles obstrucciones de dicho sistema.

Las válvulas se deberán cerrar automáticamente al ocurrir un daño en los diafragmas.

La válvula principal será de tipo globo, con cuerpo, bridas y tapas de hierro fundido.

El vástago de la válvula reguladora deberá estar unido al carrete por medio de tuercas superior e inferior, con los empaques necesarios para evitar la comunicación entre los sectores de alta y baja presión. Adicionalmente, la válvula deberá estar provista de un indicador de posición externo.

El mecanismo interior: guías, agujas, resortes, disco móvil, asiento, etc., será de acero inoxidable.

La tubería exterior, acoples, válvulas externas, etc., serán de cobre o bronce.

Los diafragmas serán de nylon con revestimiento de caucho sintético o neopreno reforzado; para otro tipo de material se consultará con la Interventoría.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## VÁLVULAS DE FLUJO O PASO ANULAR

Como guía para la fabricación de estas válvulas La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP. utilizará las normas AWWA, ASTM y ANSI B.16.34. También se aceptan las fabricadas bajo otras normas internacionales siempre y cuando estén en concordancia con las antes mencionadas.

Estas válvulas serán utilizadas como órganos de regulación de caudal mediante la disipación de la energía para la entrada a tanques de almacenamiento o en puntos intermedios de las conducciones.

Las válvulas de paso anular son también denominadas como de compuerta de émbolo cilíndrico. Estarán provistas de un obturador interior en forma de émbolo que se mueve axialmente (en la misma dirección del agua) y perpendicularmente al asiento, para dejar un paso anular al agua en cualquier posición. El diseño del sistema obturador debe ser tal que pueda desplazarse el émbolo sin problemas ante una posible incrustación de sólidos en el órgano disipador.

El Contratista deberá suministrar a la interventoría, para su aprobación. Las características garantizadas que cumplen las válvulas, tales como:

- Diámetro Nominal en mm.
- Presión Nominal en MPa (BAR).
- Presión de prueba en MPa (BAR).
- Gráfico de la curva del torque contra porcentaje de apertura.
- Gráfico de la curva de pérdida de cabeza contra el caudal.
- Gráfico de la curva de caudal contra porcentaje de apertura.
- Gráfico de la guía de cavitación.
- Fabricante.
- País.
- Normas de fabricación de la válvula y las bridas.
- Materiales, indicando la norma, con que se van a fabricar las distintas partes:
- Cuerpo
- Émbolo
- Eje cigüeñal

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Biela
- Asiento
- Otros
- Dimensiones completas y pesos de la válvula y accesorios.

El cuerpo de la válvula debe ser de acero o hierro fundido con estructura nodular o laminar. La forma del émbolo y del cilindro que lo contiene debe ser hidrodinámica, de modo que garanticen mínima pérdida de presión y ausencia de cavitación. El émbolo de cierre constará de un cuerpo cilíndrico con cono de cierre y anillo hermetizante perfilado, de goma o caucho natural, que garantice la estanqueidad del cierre en ambas direcciones de flujo.

El conjunto se desplazará en un sistema de guía con el fin de evitar movimientos laterales del émbolo que pudieran originar un incremento de las fuerzas de accionamiento o un bloqueo del mecanismo de cierre. El cuerpo del émbolo y el cono de cierre tendrán superficies de contacto de acero inoxidable. El anillo de asiento será en acero inoxidable.

Las partes exteriores del mecanismo de operación serán de hierro fundido o fundición nodular.

Los engranajes estarán colocados dentro de una caja protectora blindada al cuerpo de la válvula, de modo que desde el interior no pueda penetrar el agua. Las partes interiores tales como eje, pernos, cojinetes, etc. serán de acero inoxidable; los bujes de soporte serán de bronce.

En el exterior, e integrado con el cuerpo de la válvula, deberán estar grabados claramente la marca, el diámetro, la presión de trabajo garantizada, el número de la válvula y una flecha indicadora de la dirección del flujo.

Las válvulas se someterán a pruebas de operación preliminar y aceptación final, las cuales serán programadas, dirigidas y ejecutadas por personal de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP. con representantes del Contratista si fuere necesario.

### **VÁLVULAS MARIPOSA**

En general, La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP. tomará como guía para la fabricación de las válvulas, las normas AWWA C-504 y la norma ANSI B.16, 34.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las válvulas serán diseñadas para soportar presión de trabajo por ambos lados simultáneamente o por un solo lado. Deberán garantizar completa hermeticidad cuando estén cerradas y mínima pérdida de carga con la válvula completamente abierta, y estarán provistas de mecanismos que garanticen operación fácil y suave en forma manual por un solo hombre.

El cierre será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo o la tuerca de operación (según se especifique) giren en el sentido de las manecillas del reloj. Estarán provistas de indicador de apertura y de topes que impidan que el mecanismo de cierre continúe avanzando cuando la válvula esté completamente abierta o cerrada.

Las uniones serán del tipo brida y cumplirán la norma AWWA C 207, ANSI 150 o 300, según se indique en el formulario de precios o en los planos.

El cuerpo de la válvula será corto y de fundición nodular o hierro fundido y en sus extremos estará provisto de las dos bridas de conexión. Los asientos del cuerpo serán de bronce, acero inoxidable, aportación de níquel u otro material que garantice resistencia a la corrosión y al desgaste.

Diametralmente opuesto tendrá dos bujes metálicos para apoyar los extremos del eje. El disco de cierre será diseñado para oponer resistencia mínima al paso del fluido; llevará encajado en una ranura circunferencia un anillo hermetizante de goma resistente al envejecimiento (Perbunan, Buna-N, o similar), que pueda ser recambiable. El disco será de hierro dúctil o un material de mejor calidad.

En los extremos del eje se colocarán anillos de goma presionados, que actuarán como elementos de sello para evitar fugas. El eje será horizontal y estará unido al disco de mariposa por medio de perno, estará convenientemente engrasado para operación suave, sin fricción ni desgaste. El eje será preferiblemente continuo, de acero inoxidable, la tornillería interior que está en contacto con el agua será de engranaje reductor. El mecanismo de operación estará ubicado en una caja sellada a prueba de agua.

En los planos o formulario de precios se especificará el tipo de válvula mariposa según la posición del disco (sin excentricidad, excéntrico o doble excentricidad).

Las válvulas al interior y exterior tendrán preparación desde fábrica de la superficie con chorro de arena cercano al metal blanco, La pintura de acabado interior no deberá contener ningún

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

elemento soluble en el agua, así como ningún producto susceptible de transmitir sabor y olor al agua, cualesquiera que fueren. La pintura exterior de acabado será apta para ser cubierta posteriormente con cualquier pintura epóxica existente en el mercado.

El proponente deberá presentar junto con el suministro de las válvulas mariposa, los certificados de fábrica de todos los ensayos efectuados y exigidos de acuerdo a las últimas ediciones de las Normas ASTM, ANSI y las antes mencionadas,

Igualmente las válvulas deberán resistir condiciones extremas de funcionamiento de hasta 10 maniobras por hora de servicio continuo.

### **VÁLVULAS DE PURGA**

La instalación de purgas consistirá en la colocación dentro de cajas de concreto, de una válvula de compuerta, del diámetro indicado en los planos. Estas purgas se localizarán en los sitios señalados en los planos o donde lo indique el interventor.

Los desagües se deben hacer si es posible por gravedad a una zanja o al alcantarillado de aguas lluvias más cercano. Si la disposición de las aguas no se puede realizar por gravedad, se dispondrá de un pozo de succión para recogerlas y bombearlas.

Los desagües deberán quedar suficientemente elevados sobre la clave de las alcantarillas o fuentes receptoras para impedir que se establezca sifón entre la tubería de acueducto y el alcantarillado, o quede sumergida la válvula.

En todas las válvulas de purga que existan en la red de distribución, de agua potable debe verificarse su correcto funcionamiento y debe medirse el caudal y la velocidad de salida de agua bajo diferentes condiciones de operación.

También debe verificarse el correcto funcionamiento de las estructuras y conductos de desagüe del agua que sale de la red de distribución y su flujo hacia la red de alcantarillado.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## VENTOSAS

Las ventosas con su válvula respectiva se instalarán en los sitios indicados en los planos, o donde lo indique el Interventor, dentro de cajas de concreto.

Las cajas para instalación de las ventosas no se conectarán a las alcantarillas, ni deberán quedar sumergidas en arroyos o cruces que de alguna manera puedan establecer sifón con el sistema de distribución.

El objetivo de estas válvulas es remover el aire o gases que se puedan acumular en las tuberías y accesorios, sin dejar salir el agua.

Las válvulas serán construidas en hierro gris de alta calidad. Norma ASTM A-126B para el cuerpo, bronce al manganeso para la tobera, acero inoxidable o caucho para la estera, y caucho para el sello.

Las válvulas deberán realizar en forma automática las siguientes funciones:

- Permitir el escape de aire o gases durante el llenado de la tubería a una velocidad tal que la presión no restrinja la velocidad del llenado.
- Admitir aire en la tubería durante su vaciado a una velocidad tal que no se produzcan presiones de vacío excesivas en la tubería.
- Permitir el desprendimiento de gases o aire de la tubería durante su operación normal presurizada, evitando restricciones al flujo de líquido.
- Retener el líquido en la tubería durante cualquier condición de operación, sin pérdida del mismo.

## MEDIDA

La unidad para la medida y el pago será la unidad (UN) de cada válvula en su diámetro y tipo correctamente instalada, de extremos y características solicitados, y de acuerdo con lo establecido por la Interventoría.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PAGO**

El pago del precio unitario de la lista de precios unitarios incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, cortes, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de las válvulas además incluye el suministro de toda la logística, mano de obra, herramientas y equipo necesarios para su instalación y todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de esta actividad.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El costo de los ajustes, reemplazos y similares, así como los de transporte que se presenten durante la prueba de las válvulas, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de las mismas, serán por cuenta del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que resulten por defecto o deterioro en cualquiera de sus válvulas a instalar o instaladas.
- Las reparaciones por daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Los equipos y/o herramientas especiales para el izado e instalación de algunas válvulas de gran peso y tamaño.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros como también la señalización necesaria está implícito en el valor unitario de cada ítem.

## **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas especiales para todo tipo de válvulas que forman parte del sistema de las redes instaladas.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 343/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Retiro de accesorios y válvulas para el cambio.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de válvulas (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Instalación de válvulas (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de válvulas (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Und

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-03                    HIDRANTES****ALCANCE**

Comprende todas las características técnicas que deben cumplir los hidrantes a instalar en el municipio y las normas aplicables para su transporte, manejo, acarreo en obra, protecciones, almacenamiento e instalación y funcionalidad que deben cumplir como parte integral de cualquier proyecto de acueducto que se construya.

**GENERALIDADES**

Los hidrantes son accesorios empleados para extraer agua utilizada contra incendios.

Los hidrantes que se coloquen en el sistema se ceñirán a lo especificado en las normas vigentes de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP. formando parte del diseño de redes de distribución de acueducto, complementado con lo que se describe a continuación.

Los hidrantes serán de 150 mm (6"), 100 mm (4") y 75 mm (3") de diámetro, tipo pedestal y cumplirán las especificaciones ASTM A 126 CL B, D 2000, 147 8A, B 62 y AWWA C-502 para una presión nominal de trabajo de 1,06 MPa (150 psi) y presión de prueba de 2,12 MPa (300 psi).

Los de diámetro de 75 mm (3") y 100 mm (4") en lo posible se colocarán en tuberías hasta de 150 mm (6") de diámetro y los de 150 mm (6") en lo posible se colocarán en tuberías de 150 mm (6") o mayores.

Todos los hidrantes llevarán una válvula auxiliar de compuerta que se instalará sobre la tubería de acceso que conecta la red de distribución con el hidrante. Esta tubería de acceso se ceñirá a las normas establecidas y su diámetro será igual al del hidrante.

Los hidrantes se colocarán perfectamente verticales y debidamente anclados en un macizo de concreto. Las boquillas irán paralelas o en ángulo recto con el sardinel; la conexión para bombeo deberá enfrentarse al sardinel. Las boquillas se colocarán a una distancia no menor de 30 centímetros sobre el terreno, o según lo ordenado por el Interventor.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los hidrantes deben instalarse en el límite de dos predios, aproximadamente a 10 m de la intersección de los paramentos (esquina) y en una zona verde o en el andén sin interferir los accesos a viviendas, así: en el andén, a una distancia máxima a 0,50 m entre el borde exterior del andén y el eje del hidrante, en andenes angostos se recomienda dejar una distancia libre de 0.2m entre el hidrante y el borde del andén.; en la zona verde a una distancia mínima de 0,50 m del borde exterior del cordón.

No deben localizarse en las calzadas de las vías ni contiguos a postes u otros obstáculos que no permitan su correcto uso en caso de incendio y que al ser utilizados como descargas no ocasionen problemas a los vecinos. La base del hidrante se asegurará con un anclaje de concreto.

Las bocas de los hidrantes deben quedar hacia la calle, en la colocación del hidrante deben colocarse tantas extensiones sean necesarias para que el hidrante quede saliente en su totalidad por encima del nivel del terreno, se recomienda en lo posible evitar la instalación de hidrantes muy cercanos a los paramentos de las viviendas.

Los hidrantes serán protegidos exterior e interiormente según la norma AWWA C 550.

La parte superior del hidrante se pintará, de acuerdo con su descarga y siguiendo las normas internacionales, así:

Rojo	Descargas hasta 32 lts/s
Amarillo	Descargas entre 32 y 63 lts/s
Verde	Descargas mayores de 63 lts/s

Los hidrantes deberán abrir en contra de la presión del agua,

Los hidrantes llevarán grabados en relieve los siguientes datos: marca, diámetro y presión de trabajo.

El contratista debe actualizar los esquemas de esquinas entregados oportunamente por La Empresa incorporando los nuevos elementos instalados, deben también actualizar los planos de obra construida. Los esquemas de las esquinas deben ser elaborados y entregados de acuerdo

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

con las indicaciones de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado. Estos documentos deberán ser enviados a La Empresa para su aprobación.

### **MEDIDA**

La unidad para la medida y el pago será la unidad (UN) de cada Hidrante correctamente instalado con las características solicitadas, y de acuerdo con lo establecido por la Interventoría.

### **PAGO**

El pago del precio unitario incluye el suministro, transporte, manipuleo, ensayos, protección, manejo, acarreo, almacenamiento y reposición por daño o deterioro de los hidrantes, además incluye el suministro de toda la mano de obra, herramientas y equipo necesarios y todos los costos directos e indirectos para la correcta instalación y aceptación.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El costo de los ajustes, reemplazos y similares, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de los mismos hidrantes, serán por cuenta del Contratista.
- Las reparaciones por daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- La pintura exterior para su identificación.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros como también la señalización necesaria está implícito en el valor unitario de cada ítem.

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas especiales para todo tipo de válvulas que forman parte del sistema de las redes instaladas.
- Retiro de hidrantes existentes y válvulas para su cambio.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Las reparaciones en sardineles o andenes por la necesidad de su instalación.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Hidrante (Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de Hidrante (Diámetro y clase. Según diseño)	Und

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-04****REQUISITOS PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS****ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos y normas aplicables que se deben seguir para la instalación, medida y pago de tuberías prefabricadas durante la ejecución de una obra de acueducto.

**GENERALIDADES**

La tubería de acueducto no podrá ir en la misma zanja que las tuberías de otros servicios, especialmente de alcantarillado.

La mínima distancia que debe existir entre los tubos que conforman la red de distribución de agua potable y los ductos de otras redes de servicios públicos son las indicadas en la siguiente tabla.

**Tabla 8-5. Distancia Mínima entre Tuberías de Acueducto y Redes de Otros Servicios**

Sistema	Horizontal (m)	Vertical (m)
Alcantarillado sanitario o combinado	1.5	0.5
Alcantarillado pluvial	1.2	0.5
Teléfonos y energía	1.2	0.5
Domiciliarias de gas	1.5	0.5

La distancia mínima vertical es la medida entre la batea de la tubería de acueducto y la clave de la tubería del otro servicio.

La profundidad mínima a la cual deben colocarse las tuberías de la red de distribución no debe ser menor que 1.0 m medidos desde la clave de la tubería hasta la superficie del terreno.

Para los casos críticos de construcción donde sea necesario colocar la clave de la tubería entre 0.60 m y 1.0m de profundidad debe hacerse un análisis estructural teniendo en cuenta las cargas

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

exteriores debidas al peso de tierras, cargas vivas, impacto y otras que puedan presentarse durante el proceso de construcción. Se exceptúan las zonas en donde se garantice que no habrá flujo vehicular, previa aprobación por parte de la Interventoría.

La profundidad de las tuberías que conforman la red de distribución, en términos generales, no debe exceder de 1.50 m; los casos especiales deben consultarse y ser aprobados por la Interventoría.

Antes de iniciar la excavación de la zanja deben localizarse los alcantarillados principales y las conexiones domiciliarias que se intersectan con el eje de la tubería, al igual que las redes de otros servicios públicos, y tomar las medidas necesarias para evitar la descarga de agua en la zanja que se va a construir. Si en la zanja se encuentran aguas negras, éstas deben quitarse y se debe desinfectar por cualquier sistema la zona contaminada.

Deben analizarse todas las condiciones de instalación de la tubería, especificando su protección cuando sea necesario. En especial deben analizarse los siguientes aspectos correspondientes a la red primaria de distribución de agua potable:

La instalación de la tubería en tramos con pendientes acentuadas, alrededor de 20 grados o mayores.

La instalación de la tubería en pasos de cañadas sujetos a inundaciones o caudales que causen erosión en el recubrimiento de la tubería.

La instalación de la tubería con cobertura de terreno menor que los especificados anteriormente para su protección, en caso de circulación de vehículos con cargas que puedan causar daño en la tubería.

En la instalación de la tubería en áreas sujetas a inundaciones se debe evitar la posibilidad de que la tubería flote, principalmente cuando no está llena de agua, recomendando anclaje para su protección, donde sea necesario.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

## COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

El Contratista debe hacer un replanteo del eje de la tubería de acuerdo con las cotas establecidas en los planos constructivos, este debe ser autorizado por el interventor para poder iniciar las excavaciones.

El interventor no puede dar autorización para la excavación de zanjas hasta cuando las tuberías se encuentren en cantidad suficiente, de modo que se vayan instalando paralelamente a medida que se avancen las zanjas. De acuerdo con el material existente y el personal disponible en la obra, el Contratista, conjuntamente con el interventor, deben elaborar un plan de trabajo en forma tal que las excavaciones no se adelanten demasiado respecto a la instalación de las tuberías para evitar en lo posible los derrumbes causados por las lluvias, o por las fallas propias del terreno, o por excavaciones abandonadas por falta de tuberías.

Antes de iniciar la colocación, los tubos y sus accesorios serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto exterior como interiormente.

Se colocan los tubos a un lado y a lo largo de la zanja de manera tal que puedan ser revisados por el interventor quien marca en forma visible todos los tubos que se encuentran defectuosos, los cuales deben ser retirados de la zona de trabajo.

Siempre que se suspenda la colocación de tubería, las bocas de los tubos se sellarán con tapones metálicos o del material de la tubería. En cualquiera de los casos dichos tapones serán reutilizables y su costo estará incluido en el valor unitario del ítem "Suministro y/o instalación de tuberías".

Deben tomarse todas las precauciones para evitar la entrada de agua en la zanja y que se presente la flotación de los tubos. No se debe colocar tubería en la zanja si hay agua que afecte su instalación, ni cuando las condiciones generales de la zanja o el tiempo sean inapropiados para esta clase de trabajos.

Cuando sea necesario cortar tubos, esto debe efectuarse de manera tal que el corte resultante sea limpio y exacto, libre de irregularidades y que quede una superficie lisa a noventa grados con el eje



Revisión: 00

20/04/2018

Página 351/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

del tubo, o según se indique en los planos. En la planeación se debe reducir al máximo el número de cortes para evitar que se desperdicie la tubería.

No se permite el tránsito por encima de los tubos una vez que las uniones hayan quedado hechas, excepto lo necesario para el relleno y apisonado hasta cuando aquel alcance una altura mínimo de 0.50 m sobre las claves de los tubos.

No se permite amontonar materiales a menos de 0.60 m del borde de la zanja.

El lleno de la zanja se hará inmediatamente después de colocada y aceptada la tubería por parte de la Interventoría en cuanto a su alineamiento, exceptuando las zonas de las uniones para revisar cuando se haga la prueba de presión hidrostática

Los daños ocasionados al recubrimiento de las tuberías durante su instalación, deben corregirse antes de proceder al lleno de la zanja y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Si falta una pieza o hay necesidad de reparaciones o sustituciones por causas imputables al Contratista, éste entregará oportunamente a la Interventoría una lista de ellas, indicando claramente el tipo de reparación necesaria, o la pieza faltante. La falta de inspección por parte del Contratista de las tuberías suministradas por La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., no lo exonera de la responsabilidad por daños que puedan sufrir en el manejo, transporte o descargue de los mismos.

Al mover los tubos y demás accesorios, el Contratista tomará las precauciones para evitar su maltrato o deterioro, para lo cual dispondrá de personal experimentado y en número suficiente para la movilización, cargue, descargue y demás operaciones con la tubería en la plaza de almacenamiento. El manejo de los tubos se efectuará siempre con equipos de la capacidad adecuada para transportar, subir y bajar los mismos en forma controlada. Durante todas las operaciones de transporte, los tubos se asegurarán y soportarán adecuadamente. No se permitirá arrastrarlos o rodarlos. Cuando un tubo se vaya a alzar por medio de gatos mecánicos, se colocarán placas protectoras entre éste y los gatos.

Pueden moverse los tubos en dirección transversal sobre cuadros de madera con aristas redondeadas.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Cuando las tuberías sean suministradas por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. su instalación se hará conforme a los detalles indicados en los planos que entregue la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.. En el caso de que el Contratista suministre las tuberías, su instalación se hará de acuerdo con los planos y detalles que él mismo elabore de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. En este último caso cualquier error que se presente en la instalación y los costos que conlleve su reparación serán responsabilidad del Contratista. El valor de la elaboración de los planos de detalles de instalación por parte del Contratista estará incluido en el precio unitario del ítem “Suministro y/o instalación de tuberías”.

No podrá hacerse ningún cambio de alineamiento o pendiente, sin la autorización expresa y por escrito de la Interventoría.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias queden localizadas a una distancia menor de 2 m de un árbol (distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no esté prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero compuesto por una parte de volumen de cemento y dos partes en volumen de arena. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 15 cm de distancia del centro de la junta, en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, el collar o el diámetro mayor del tubo, debe ser mayor por lo menos 10 cm.

Las tuberías con uniones mecánicas se instalarán en alineamientos rectos, es decir sin deflectar los tubos en sus puntos de acople, utilizando los codos en los sitios para cambio de dirección.

### **CIMENTACIÓN DE LAS TUBERÍAS**

Los tubos se colocarán directamente sobre el fondo de las zanjas cuando el terreno y el tipo de tubería así lo permitan; en caso contrario se extenderá la tubería sobre un entresuelo de piedra y cascajo fino o como lo indique la Interventoría

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren piedras, hay que profundizar la zanja por lo menos 0,25 m más. Esta excavación adicional se llena con una capa de arena, cascajo fino o limo apisonado. En terrenos empinados esta capa debe protegerse del arrastre por medio de traviesas

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

de madera o de otro material adecuado. Si se presentan estos casos, dicho mejoramiento del apoyo de la tubería se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente y en el lugar donde se colocará la campana se excavará un nicho para que el tubo quede apoyado en toda su longitud sobre el terreno.

Adicionalmente, se deberán seguir todas las recomendaciones del fabricante para la colocación de la tubería.

### **TRANSPORTE DE MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA EMPRESA**

Cuando el suministro de la tubería o de los accesorios esté a cargo del Contratante, serán por cuenta del Contratista las actividades de cargue y transporte de estos materiales hasta el lugar de su utilización, su almacenamiento dentro de la obra y su correcta instalación. El sitio de cargue será el que señale el Interventor.

Con el fin de lograr una mayor coordinación en el programa de trabajo del Contratista con las labores del almacén del Contratante, el contratista presentará un programa de trabajo aprobado por la Interventoría, con una semana de anticipación a la fecha en que se proponga dar principio a la actividad.

En el lugar de la entrega, las tuberías y accesorios serán inspeccionados por el Contratista y un funcionario del Contratante. Cualquier elemento que en el transporte sufra daños, será reparado por el Contratista, a su costa.

### **REPARACIÓN DE LAS TUBERÍAS**

El Contratista efectuará las reparaciones a los tubos que fueron afectados durante el transporte y manejo, siguiendo las instrucciones del fabricante o sometiendo a la aprobación de la Interventoría el método que se propone utilizar. Las reparaciones serán efectuadas preferiblemente, en la planta de almacenamiento de la tubería.

Las secciones de tubería que no cumplan la prueba se considerarán defectuosas, y el contratista buscará los puntos de escape y hará a su costa las reparaciones necesarias. Después de cada

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

reparación se repetirán las pruebas cuantas veces sean necesarias, hasta que los escapes sean inferiores al límite especificado.

Cualquier trabajo requerido para cerrar los escapes y corregir defectos de instalación, lo hará el contratista a su costa, incluyendo la remoción de pavimentos y rellenos, 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.

### **INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ACUEDUCTO CON EQUIPO PERFORADOR SUBTERRÁNEO**

Este sistema de trabajo se empleará cuando se indique en los planos o lo señale la Interventoría, para evitar el daño en vías de mucho tráfico o de muy buenas especificaciones, y en otros casos en que se estime conveniente.

Para adelantar estos trabajos se harán los nichos necesarios para colocar los equipos de perforación y para hacer los empalmes, causando el menor daño posible a la vía. Se debe tener precaución para no interferir con las redes de otros servicios como energía, teléfonos, gas, acueducto y alcantarillado.

Queda a criterio del Contratista la clase de equipo (eléctrico o neumático) que utilizará, siempre y cuando se ajuste a unos rendimientos normales de trabajo.

### **INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN PASOS ELEVADOS**

En los sitios donde se requiera el paso elevado de la tubería, deben construirse pilas de concreto o de acero estructural, de acuerdo con lo indicado en los planos. La separación máxima a los ejes de los apoyos no debe ser mayor de 20 metros cuando se trate de tuberías de acero y 10 metros cuando sea de concreto con cilindro de acero. En cualquier caso el diseñador seleccionará la separación máxima entre apoyos considerando el espesor del tubo y las propiedades del material.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El constructor debe instalar la tubería en los pasos aéreos con el equipo más adecuado aprobado por el interventor, respetando las especificaciones de diseño como cotas, alineamientos y pendientes.

## **DESINFECCIÓN**

Para la desinfección de la red de distribución deben tenerse en cuenta los siguientes requerimientos:

Antes de la aplicación del desinfectante, la tubería debe lavarse haciendo circular agua a través de ella, y descargándola por las válvulas de purga con el objeto de remover todas las materias extrañas.

El desinfectante debe aplicarse donde se inicia la ampliación de la red de distribución, para el caso de ampliaciones, o en el inicio de la red de distribución, cuando ésta sea una red de distribución nueva. Para secciones de la red de distribución localizada entre válvulas, el desinfectante debe aplicarse por medio de una llave de incorporación.

Debe utilizarse cloro o hipoclorito de sodio como desinfectante. La tasa de entrada a la tubería de la mezcla de agua con gas de cloro debe ser proporcional a la tasa de agua que entra al tubo.

La cantidad de cloro debe ser tal que produzca una concentración mínima de 50 ppm.

El período de retención del agua desinfectada dentro de la red de distribución de agua potable no debe ser menor que 24 horas. Después de este período de retención, el contenido de cloro residual en los extremos del tubo y en los demás puntos representativos debe ser de por lo menos 5 ppm.

Una vez que se haya hecho la cloración y se haya dejado pasar el período mínimo, debe descargarse completamente la tubería. Cuando se hagan cortes en alguna de las tuberías que conforman la red de distribución con el fin de hacer reparaciones, la tubería cortada debe someterse a cloración a lado y lado del punto de corte.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Se debe hacer un muestreo final para llevar a cabo un análisis bacteriológico. En caso de que la prueba bacteriológica demuestre una calidad de agua que no cumpla con las especificaciones, la tubería debe desinfectarse nuevamente.

El proceso de desinfección debe hacerse según la norma NTC 4246 o la AWWA C 651

### **MEDIDA**

La unidad de medida para el pago de la instalación de tubería por parte del Contratista, será la longitud total en metros (m) con aproximación al décimo de metro de cada clase y diámetro, 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.

### **PAGO**

El precio unitario incluirá la tubería propiamente dicha con sus respectivos empaques (cuando es suministrada por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, cortada, biselada en ambos extremos, la instalación, la desinfección, la prueba de presión hidrostática, los equipos, mano de obra, herramientas, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN 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.

- Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
- Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
- Ya sea que el suministro sea por parte de La Empresa o por parte del Contratista, el contratista deberá incluir dentro de los costos de instalación el cargue en fábrica y/o bodega, los transportes, descargue en la obra, almacenamientos provisionales dentro y fuera de la obra, manejo en los diferentes frentes de trabajo y vigilancia.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro reparación o reemplazo de ductos de otros servicios públicos existentes dañados por el Contratista.
- Proceso de unión de tuberías y soldaduras.
- Corte y/o demolición de secciones de tubería que sean necesarios para ajustar longitudes de tubería.
- Pruebas hidrostáticas y de desinfección.
- Las instalaciones temporales para el suministro de agua en las obras de reposición de redes.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de los ítems separados de pago.

#### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrà medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- Construcción de anclajes, empotramientos, recubrimientos y cajas especiales que formen parte del sistema de las redes instaladas.
- Control y manejo de aguas durante la instalación de tuberías.
- El replanteo topográfico de las líneas para los proyectos de acueducto.
- Cuando se requiera el paso elevado de la tubería, se reconocerán los viaductos o pilas de concreto o de acero estructural, de acuerdo con lo indicado en los planos.
- Cuando se emplee el método de perforaciones subterráneas, esta excavación se reconocerá por el ítem correspondiente

#### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de tuberías (en su diámetro, clase y material)	m
Instalación de tuberías (en su diámetro, clase y material)	m

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 358/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro e instalación de tuberías (en su diámetro, clase y material)	m

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-05 PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA****ALCANCE**

Veremos en esta especificación el procedimiento, los requisitos y normas aplicables que se deben seguir para la ejecución de la prueba de presión hidrostática sobre tuberías instaladas durante la ejecución de una obra de acueducto.

**GENERALIDADES**

La prueba de presión hidrostática se hará en todas las redes que se instalen o donde lo indique la Interventoría, ejecutándose antes de hacer los empalmes a las redes existentes. Se realizará en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada, pero en el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

La prueba de presión se hará con agua suministrada por el Contratista o por La Empresa en caso de que se tenga disponibilidad de ésta, la cual se cuantificará y se le facturará al Contratista bajo la tarifa industrial de la construcción.

Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.

**PRECAUCIONES AL EFECTUAR LA PRUEBA HIDROSTÁTICA**

La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento.

La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén “curados” y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales.

El agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.

La prueba de presión hidrostática debe hacerse bajo la vigilancia y aprobación de la interventoría y/o la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. prestadora del servicio.

El Contratista informará por escrito a la Interventoría la fecha en que tendrá listas las obras y equipos para las pruebas, para que el Contratante y la empresa operadora realicen la supervisión requerida.

El Contratista y el Interventor consignarán en un acta firmada por ambos, los siguientes datos relativos a cada prueba efectuada:

- Fecha de la prueba.
- Tramo o sector de tubería probado
- Longitud de la tubería
- Diámetros de la tubería
- Presión mínima de prueba en el punto más alto
- Presión máxima de prueba en el punto más bajo
- Número de uniones
- Número de salidas laterales con válvula
- Tiempo de aplicación de la presión de prueba
- Gasto en litros debido a fugas
- Informe sobre el desarrollo de la prueba

En todos los casos, deben tenerse en cuenta las recomendaciones de las casas fabricantes de las tuberías en lo relacionado con la forma, duración, etc., de la prueba a presión.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



## PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA HIDROSTÁTICA

Durante el proceso de instalación de la tubería se recomienda dejar identificadas las uniones y demás puntos donde se puedan presentar fugas. La Interventoría determinará cuales uniones y acoplamientos deben permanecer expuestos, para facilitar la inspección de la prueba.

En los extremos y derivaciones del tramo que va a ser inspeccionado, se colocarán tapones debidamente asegurados antes de iniciar la prueba, los cuales deben ser fácilmente desmontables para poder continuar con la instalación de la tubería.

La tubería debe mantenerse sometida a la presión de prueba durante un tiempo no inferior a una hora.

Para un mejor manejo de la información se definen los siguientes términos:

Pd: Es la presión de trabajo de diseño del sistema.

Pn: Es la presión nominal para la cual fueron fabricadas las tuberías o los accesorios de un sistema.

Pp: Es la presión con la cual se va a probar un tramo.

Una vez evacuado el aire y llenada lentamente la tubería, ésta se presurizará hasta alcanzar una presión de prueba (Pp) equivalente al 150% de la presión trabajo de diseño del sistema (Pd) medida en el punto más elevado, sin sobrepasar el 200% de la misma en el punto más bajo, durante un tiempo no inferior a una hora y manteniéndose constante la presión durante toda la prueba.

Nunca la presión de prueba (Pp) excederá del 150% de la presión nominal (Pn) de cualquiera de los elementos del tramo en prueba, ya sea de la tubería o de los accesorios.

En la utilización de sistemas de presurización en los cuales no se presenta compensación del volumen de agua que se pierde durante la prueba, se considerará satisfactorio cuando durante el tiempo de la prueba el manómetro no indique un descenso superior a la raíz cuadrada de Pp quintos ( $\sqrt{Pp/5}$ ), midiendo la presión en kg/cm<sup>2</sup>.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Cuando se utilicen sistemas en los cuales los equipos mantienen la presión constante en bajos consumos, o sea compensando el volumen permitido de agua que se puede perder en la prueba, se utilizará el método de cuantificar el goteo aceptable de las uniones aplicando la siguiente fórmula:

$$Qg = \frac{N \times D \times \sqrt{Pp}}{7400}$$

Donde:

- Qg: Cantidad de agua que se permite perder en la prueba durante una hora, en galones.  
N: Número de uniones en la longitud de la tubería en prueba.  
D: Diámetro nominal de la tubería, en pulgadas.  
Pp: Presión de prueba, en psi.

El Contratista presentará a la Interventoría, para su aprobación, el método o sistema que empleará en la prueba de presión hidrostática.

Todos los escapes que despresuricen el tramo en prueba serán reparados por cuenta del Contratista. La línea deberá ser recargada y chequeada de nuevo siguiendo el mismo procedimiento.

Una vez terminada la prueba, el Contratista adecuará el sistema para descargar las redes de forma tal que no ocasione daños ni impactos en la obra.

Todos los costos por equipos, materiales y mano de obra que conlleven la ejecución de esta prueba deben ser considerados dentro del ítem "Suministro y/o instalación de tuberías".

#### **MEDIDA**

No aplica.



Revisión: 00

20/04/2018

Página 363/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**PAGO**

Esta actividad no tiene pago por separado su precio debe estar incluido en el precio unitario de suministro y/o instalación de tuberías.

**ÍTEM DE PAGO**

No aplica

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-06 UNIONES MECÁNICAS****ALCANCE**

Alcanza esta especificación a establecer las características de las uniones mecánicas y las normas aplicables para su selección, suministro, transporte, manipuleo, protección, almacenamiento e instalación en obra, incluyendo su recibo a satisfacción y pago.

**GENERALIDADES**

Las uniones mecánicas son normalmente utilizadas para la ejecución de empalmes a tuberías existentes y/o en la reparación de daños en la red.

**TIPOS DE UNIÓN.**

Dependiendo del material de las tuberías a empalmar o reparar, se empleará el tipo de unión según se especifica a continuación:

**Uniones de reparación y construcción, para empalmes**

Se especifican uniones mecánicas para empalmar tuberías de diámetros exteriores iguales, las cuales según el empalme serán: PVC de construcción o reparación según norma NTC 2295, uniones de reparación en hierro dúctil según norma ISO 2531 o AWWA C 219 para uniones fabricadas en acero al carbón o inoxidable, hierro dúctil o maleable.

Las uniones y sus empaques serán fabricados para una presión de trabajo mínima de 1,40 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.). Cuando se utilicen uniones con elementos metálicos tendrán un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, los cuales además tendrán un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Uniones de transición para empalmes en tuberías de diferentes materiales.**

Se especifican uniones mecánicas de transición para empalmar tuberías de materiales y diámetros exteriores iguales o diferentes. El empalme se realizará entre la tubería nueva que se va a instalar y la tubería existente que podrá ser en hierro dúctil (H.D.), hierro fundido (H.F.), hierro galvanizado (H.G.), plástico reforzado con fibra de vidrio (GRP) o en Asbesto cemento. Dichas tuberías, para el mismo diámetro nominal, normalmente tienen diferencias entre sus diámetros exteriores, las cuales serán absorbidas por estas uniones.

Las uniones y sus empaques serán fabricados según la norma AWWA C 219 para una presión de trabajo mínima de 1,38 MPa. (200 psi.) y probadas a presiones de 2,45 MPa. (350 psi.). El cuerpo de la unión interior y exteriormente, las bridas, contrabridas cuando sean necesarias, tornillos, tuercas, y demás elementos metálicos serán fabricados con un recubrimiento anticorrosivo según las especificaciones de la norma AWWA C 550, el cual tendrá un mejoramiento para prevenir los desgastes ocasionados en la manipulación de transporte y almacenamiento. En caso de no cumplir con esta norma, los tornillos, tuercas y arandelas se exigirán en acero inoxidable.

### **Uniones para Reparación de Daños en Tuberías de Asbesto-Cemento**

**GIBAULT.** Las uniones Gibault serán utilizadas para reparación de tuberías de asbesto cemento.

Básicamente esta unión consiste en dos bridas, un collar separador, dos anillos de caucho de sección circular y tornillos galvanizados con sus correspondientes tuercas y arandelas de presión.

**TACONDE.** Estas uniones serán fabricadas en lámina de acero, protegida con pintura anticorrosiva.

Estas uniones están construidas por dos partes (dos medias circunferencias), un empaque de caucho y cuatro tornillos galvanizados con sus respectivas tuercas (hexágonas), arandelas y arandelas de presión.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**MEDIDA**

La unidad para la medida y el pago será la unidad (Un) de cada Unión Mecánica correctamente instalada, del diámetro, y características solicitados, y de acuerdo con lo establecido por la Interventoría.

**PAGO**

Se incluye en este valor el suministro, transporte y colocación de la unión completa con sus respectivos empaques, tuercas y tornillos. El precio debe incluir el costo de los limpiadores y lubricantes recomendados por el fabricante.

Sólo se pagarán las que sean estrictamente necesarias para la correcta ejecución del empalme, o las que autorice la Interventoría.

**ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El costo de los ajustes, reemplazos y similares, causados por fallas o defectos de fabricación y de instalación de las uniones, serán asumidos por el Contratista.
- Anillos, tornillos, empaques, lubricantes y otros accesorios necesarios para la correcta instalación.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros como también la señalización necesaria está implícito en el valor unitario de cada ítem.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

No aplica.



Revisión: 00

20/04/2018

Página 367/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Unión (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de unión (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	und

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-07 ACCESORIOS****ALCANCE**

La presente especificación incluye las características de los Accesorios y las normas aplicables para el suministro, pruebas, transporte, manejo, acarreos en obra, protección, almacenamiento y correcta instalación en una obra de acueducto.

**GENERALIDADES**

Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar la red de acueducto, tales como: tees, codos, cruces, yees, reducciones, tapones, válvulas, hidrantes y uniones de construcción, reparación y transición; acordes con las normas y especificaciones internacionales o nacionales para cada tipo de accesorio.

Los accesorios deben ser anclados adecuadamente al terreno mediante bloques de concreto, los cuales deben tener la resistencia especificada para el momento en que se realice el empalme o entren en servicio las redes. Aquellos accesorios que se instalen en el momento del empalme deben ser anclados provisionalmente al terreno mediante elementos metálicos como rieles o tubos en acero hincados en el suelo o soportados sobre anclajes de concreto primario, vaciado con la debida anticipación.

El interventor podrá ordenar el empotramiento de tuberías, no previstas así en los planos, o la modificación de las dimensiones indicadas en los diseños mencionados. Esta eventualidad se debe considerar e incluir su costo, en el precio del metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto para el empotramiento y en el del metro de colocación de tuberías.

El constructor debe tener especial cuidado con las partes móviles de los accesorios tales como volantes, y superficies mecanizadas, para evitar un daño irreparable en estos. No se recomienda manipular directamente los accesorios con cables o cadenas de acero. Se deben utilizar manilas, bridas falsas o fajas flexibles durante el transporte, cargue, descargue e instalación. En el caso de accesorios especiales es necesario el uso de empaques del fabricante ó de cajas de madera, durante su manejo e instalación.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El Contratista deberá indicar claramente las normas técnicas y especificaciones seguidas en la fabricación de cada uno de los accesorios y de sus componentes, el peso, dimensiones, tolerancia, presiones de prueba y de trabajo, resistencia a los agentes químicos y físicos y demás información sobre los accesorios a ser suministrados y transportados.

El Contratista deberá indicar claramente las presiones máximas de trabajo que pueden soportar los accesorios y las presiones de prueba a las cuales son sometidos.

### **INSTALACIÓN**

La instalación de los accesorios comprende el transporte local de los accesorios, arreglo del fondo de la zanja, bombeo de aguas, instalación de los accesorios con sus anclajes en concreto.

Cada accesorio deberá ser cuidadosamente inspeccionado para encontrar posibles defectos que hayan podido presentarse desde el recibo de los materiales por el contratista en el punto de entrega o que no hubieren sido descubiertos al recibirlos. En caso de accesorios que hayan sido dañados al tiempo de llevarlos a la zanja o durante las operaciones de colocación, el Contratista cargará con todos los gastos de reparación o restitución y colocación.

Cada uno de los accesorios deberá ser limpiado de cualquier depósito de arena, barro ó arcilla usando agua limpia.

El Contratista deberá instalar los accesorios en las redes de tuberías a las cotas, alineamientos, ubicación y orden en que indican los planos u ordene el Interventor. La instalación deberá efectuarse siguiendo las instrucciones tanto de los fabricantes de las tuberías de las redes donde se colocarán los accesorios, como las de los fabricantes de los accesorios. Las uniones entre las tuberías y los accesorios deberán efectuarse con los elementos apropiados al tipo de tubería y de acuerdo con los planos, instrucciones de los fabricantes y órdenes de la Interventoría. En los accesorios que llevan bloque de anclaje el Contratista deberá colocar y soportar el accesorio de acuerdo a las cotas y alineamientos que indican los planos.

### **ANCLAJE DE LOS ACCESORIOS**

Donde lo indiquen los planos o lo ordene el interventor, se construirán macizos de concreto para anclaje de las tuberías. Estos anclajes podrán ser de concreto reforzado de 2500 PSI. Las

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

excavaciones se harán en forma tal que los esfuerzos que se transmitan sean normales a las superficies de contacto entre el terreno y el anclaje.

Deberá colocarse anclaje en todos los puntos terminales de las tuberías principales (tapones, válvulas, etc.) en los cambios de dirección (tees, codos, reducciones), en general, en toda deflexión en que el peso del accesorio, el del agua contenida en él y el peso del relleno no sean capaces de contrarrestar el empuje, y en las pendientes muy fuertes, (ver anexo 1 ESQUEMAS No. 08-07-01 y No. 08-07-02). Estos anclajes deberán ser proyectados por el contratista si no existieren previamente diseños aprobados de ellos y los planos y cálculos efectuados por el contratista serán entregados al Interventor para su revisión y aprobación. Solo cuando lo anterior sea aprobado por la Interventoría se podrán comenzar las obras.

El terreno para cimentar las estructuras será firme y deberá ser aprobado por el Interventor, antes de fundir el concreto.

El cálculo y diseño de los bloques de anclajes deberán ser revisados por el contratista con el visto bueno del Interventor teniendo en cuenta la presión hidrostática, diámetro, clase de tubería, clase de terreno y tipo de accesorios. En caso de anclaje no previsto en el proyecto, su diseño lo hará el Interventor pero el contratista deberá solicitarlo con la debida anticipación.

### **FABRICACIÓN DE ACCESORIOS**

Se refiere a los accesorios que el contratista debe suministrar de acuerdo con los planos e instrucciones de la Empresa y los diámetros indicados en el formulario de la propuesta o por el interventor.

Tanto la fabricación como la instalación de estos accesorios se hará acatando las recomendaciones e instrucciones de los proveedores de tubería y accesorios, quienes definirán los métodos constructivos, los garantizarán y certificarán tanto en lo relacionado con la fabricación como en la instalación y correcta operación.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **MEDIDA**

La unidad para la medida será la unidad (Un) de cada elemento correctamente instalado del diámetro, tipo, material, extremos tipo y características solicitados, y de acuerdo con lo establecido para dicho elemento por la Interventoría.

## **PAGO**

El precio unitario incluirá los accesorios propiamente dichos con sus respectivos empaques (cuando son suministrados por el Contratista), los cargues, transportes, descargues, almacenamiento, manipuleo, la instalación, los equipos, mano de obra, herramientas, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de los accesorios.

El pago de los accesorios sólo se hará cuando se haya realizado su instalación, la colocación y compactación de los llenos y el afirmado, y la aceptación de la prueba de presión hidrostática cuando haya sido exigida.

Los “accesorios hechizos” (no comerciales) fabricados en acero no se aceptan ni se pagarán.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El costo de los ajustes, reemplazos y similares, causados por fallas o defectos de fabricación y de instalación de las uniones, serán asumidos por el Contratista.
- Anillos, tornillos, empaques, lubricantes y otros accesorios necesarios para la correcta instalación.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros como también la señalización necesaria está implícito en el valor unitario de cada ítem.



Revisión: 00

20/04/2018

Página 372/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Los cortes en acetileno incluyendo biselada, el cordón de soldadura completo y los demás materiales requeridos, se pagarán en sus respectivos ítems.

El concreto para los atraques se medirá en metros cúbicos y el refuerzo en kilogramos y su pago se hará de acuerdo a los precios unitarios de los ítem Concretos y Acero de refuerzo.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Tipo de Accesorio (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de accesorios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	und

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 373/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-08 CAJAS PARA VÁLVULA****ALCANCE**

En esta especificación incluiremos las condiciones y características exigidas por La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. para la construcción de las cajas para válvulas y las normas aplicables para su correcta instalación.

**GENERALIDADES**

Cuando se trata de válvulas de compuertas instaladas en redes de distribución las cajas se construirán en los sitios indicados en los planos o por la Interventoría para instalar estas válvulas. El concreto empleado en su construcción tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm<sup>2</sup>).

Las cajas de válvulas en conducciones y de las reguladoras de presión se construirán con la forma, características y dimensiones mostradas en los planos, utilizando los concretos y aceros especificados en los mismos. y observando en su ejecución las normas contenidas en estas especificaciones.

Las cajas para válvulas serán del tipo “cuello de ganso” (ver anexo 1 ESQUEMA N° 08-08-01) y se construirán después de colocar en su lugar y ensayar las tuberías, válvulas, y accesorios. Se debe tener especial cuidado de instalar la tapa de seguridad en H.F. (ver anexo 1 ESQUEMA N° 08-08-02) exactamente encima de la válvula para facilitar su operación.

**MEDIDA**

La unidad para la medida y el pago será la unidad (Un) de cajas terminadas y aprobadas por la Interventoría.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## PAGO

Su precio incluye las demoliciones necesarias, la excavación, llenos, botada de escombros, todos los materiales indicados en el esquema o en los planos, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños.

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros como también la señalización necesaria está implícito en el valor unitario de cada ítem.
- La seguridad exigida en la tapa y las llaves para la inspección.
- Las sobre excavaciones necesarias para la correcta construcción de la caja.

## ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

- Las demoliciones de pavimento o andén necesarios para la construcción de la caja.
- El concreto para los atraques se medirá en metros cúbicos y el refuerzo en kilogramos y su pago se hará de acuerdo a los precios unitarios de los ítem Concretos y Acero de refuerzo.

## ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Caja para válvula (tipo)	Un

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-08-09 ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO**

### **ALCANCE**

Trataremos en esta especificación los aspectos y características generales relacionados con la disposición de acometidas domiciliarias y la ejecución de los trabajos, instalación de accesorios y tuberías de derivación, medidas y pago de la instalación y puesta en funcionamiento de las acometidas de acueducto.

### **GENERALIDADES**

Se entiende por acometida de acueducto la derivación de la red local o de distribución que llega hasta el registro de corte (llave de acera: que es la llave que se encuentra antes del medidor) en el inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios la acometida llega hasta el registro de corte general.

La acometida, dependiendo del diámetro del medidor, tendrá los elementos que se determinan en los ESQUEMAS No. 08-09-01, 08-09-02, 08-09-03 del Anexo 1 de esta especificación, donde se indican además los modelos de instalaciones típicas.

La ejecución de la acometida consta de las siguientes actividades:

- Corte de pavimento y andén (en caso de que exista).
- Demolición y retiro del pavimento y andén.
- Excavación de la zanja para la colocación de la tubería.
- Excavación del nicho sobre la tubería principal o de distribución.
- Perforación de la tubería de distribución.
- Extensión o colocación de la tubería y protección con una capa de arenilla o relleno tipo 2.
- Colocación del collar, galápago o silleta de derivación (si se requiere).
- Colocación de las llaves de incorporación, acera y contención.
- Colocación del medidor, una vez las redes estén en servicio.
- Colocación de la cajilla plástica.
- Empalme de la tubería extendida al medidor y del medidor a la tubería interna del suscriptor.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- En el caso de las acometidas nuevas, el empalme al suscriptor se hará cuando la distancia entre el medidor y la tubería del inmueble sea menor de 1,50 m.; cuando sea mayor se dejará un niple de 0,40 m., de tal forma que el medidor quede asegurado dentro de la caja. En el caso de cambios de acometida, se debe dejar la vivienda con el servicio normal de acueducto.
- Reparación del andén.
- Parcheo de pavimento (si se requiere)
- Limpieza general: esta labor se va efectuando durante el avance de todas las actividades (recogida y botada de escombros).

### TUBERÍA DE LA ACOMETIDA

La tubería se colocará sobre una base uniforme de material adecuado, para evitar futuros asentamientos desiguales del terreno que le produzcan esfuerzos excesivos, y a una profundidad no inferior a 0,60 m. Con relación al pavimento terminado.

La siguiente tabla indica la perforación máxima admisible para los diferentes diámetros y materiales de la red de distribución:

**Tabla 8-6. Diámetro Máximo de la Acometida**

Diámetro de la Tubería Principal (red de distribución)	Diámetro Máximo de la Acometida
75 mm (3")	38 mm (1 1/2")
100 mm (4")	50 mm (2")
150 mm (6")	75 mm (3")
200 mm (8")	100 mm (4")
250 mm (10")	150 mm (6")
300 mm y mayores	200 mm (8")

Los tipos de tubería de la acometida que se pueden instalar son:

Para Diámetro de 13 mm (1/2") Y 25 mm (1").



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **TUBERÍA DE POLIETILENO CON ALMA DE ALUMINIO (PE-AL-PE)**

La tubería de polietileno con refuerzo de aluminio (PE-AL-PE) se utilizará en domiciliarias de diámetro de 13 mm (1/2") y será diseñada, fabricada y probada de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 3463 ó ASTM F1282-90, o sus equivalentes.

El material utilizado para el aluminio debe tener una resistencia última a la tracción de 1.026 kg/cm<sup>2</sup> para una elongación del 20% cuando ocurre la rotura, y ensayado de acuerdo a la norma ASTM E8.

El material utilizado para el polietileno será tipo III, clase B con antioxidantes o C, grado P34 y categoría 5, de acuerdo con las especificaciones ASTM D 1248 o NTC 872, con un esfuerzo mínimo a la tensión de 22,5 MPa (225 kg/cm<sup>2</sup>).

El material utilizado para el polietileno adhesivo será tipo II o III, clase B con antioxidantes, o A y categoría 3, 4 o 5, de acuerdo con las especificaciones ASTM D 1248 o NTC 872.

Las dimensiones y tolerancias de la tubería serán:

- El diámetro exterior de la tubería debe ser mínimo de 16 mm con una tolerancia de + 0,30 mm, mientras que el diámetro nominal debe ser 13 mm.
- El espesor total de pared debe ser de mínimo 1,65 mm con una tolerancia de + 0,40 mm.
- El espesor del anillo exterior de polietileno debe ser de mínimo 0,40 mm con una tolerancia de + 0,20 mm.
- El espesor del anillo interior de polietileno debe ser de mínimo 1,05 mm con una tolerancia de + 0,18 mm.
- El espesor mínimo de la lámina de aluminio debe ser de 0,20 mm con una tolerancia de + 0,02 mm.

La tubería será suministrada en rollos con una longitud estándar de 100 ó 200 metros con una tolerancia en cada rollo de + 0,1%. Para la recepción de la tubería se tomará como longitud estándar por rollo la que sea especificada por el Contratista.

Será de temple flexible, extremos lisos, tendrá una resistencia mínima aparente a la tracción de 234 kgf, una presión mínima de rotura de 6,2 MPa (62 kg/cm<sup>2</sup>) a una temperatura de 23°C, una

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

presión de prueba sostenida de 2,0 MPa (20 kg/cm<sup>2</sup>) y deberá soportar una presión mínima de 1,4 MPa (14 kg/cm<sup>2</sup>).

La tubería deberá estar debidamente marcada incluyendo la siguiente información, distribuida en intervalos no mayores de 1,0 metros:

Tamaño nominal de la tubería: (1/2" ó 13 mm). - Designación del material: (PE-AL-PE).

Presión de trabajo de la tubería y la temperatura correspondiente.

Nombre del fabricante.

Cuando se trate de un suministro específico para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado llevará grabado también:

El nombre o logo de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP.

Metraje acumulado cada metro en todo el rollo.

Los elementos del juego de conectores o acoples serán de tipo mecánico y se fabricarán de aleación de cobre que cumpla las especificaciones ASTM B 62, o AWWA C 500 grado D o E, o NTC 1279 tipo I, o MS 58 de la norma DIN 17660, o de materiales de plástico u otro material con mayor resistencia mecánica y mayor resistencia a la corrosión. La presión de trabajo será de 1,4 MPa (14 kg/cm<sup>2</sup>), y la presión de prueba en fábrica será de 2,1 MPa (21 kg/cm<sup>2</sup>). Se debe garantizar que el conjunto acople-tubería resista las presiones de trabajo y prueba sin que ocurra la falla o existan escapes de agua.

El extremo de los conectores que empalma con los accesorios, ya sea la llave de incorporación por un lado o la llave de corte por el otro, deberá ser de instalación directa en las roscas de dichas llaves, es decir, será de rosca del tipo externa o interna especificada en la norma AWWA C800.

El otro extremo del conector podrá tener estrías externas que se introducen dentro de la tubería, y además tendrá una tuerca que se coloca sobre la parte externa de ésta y hará la función de engranar el cuerpo a la tubería. El proponente podrá presentar sistemas de juegos de acoples que sean aplicables a las llaves y diferentes a lo descrito anteriormente, cumpliendo con las especificaciones para materiales exigidas.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La Interventoría realizará los ensayos de control de calidad descritos en la norma ASTM F1282 o NTC 3463 o equivalente para los materiales suministrados, tomando muestras aleatoriamente, siempre y cuando dichos materiales sean suministrados a la Empresa por parte de un proveedor.

### **TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PE)**

La tubería de polietileno (PEAD) se utilizará en domiciliarias de diámetro de 13 mm y 25 mm (1/2" y 1"), únicamente en los sitios específicos autorizados por la Interventoría. Será fabricada y probada de acuerdo a las especificaciones de la norma NTC 3664 ó ASTM D 3035.

Para diámetro de 25 mm (1") y mayores

Para estos diámetros se utilizará tubería de cobre rígida tipo L según especificación ASTM B 88 o similar, y también se podrá utilizar tubería de acero. En casos específicos, autorizados por la Interventoría, se podrá utilizar tubería y accesorios PVC. (Ver anexo 1 ESQUEMAS No. 08-09-04, 08-09-05, 08-09-06)

### **DERIVACIÓN DE LA RED PRINCIPAL A LA ACOMETIDA**

Tuberías de Distribución de Acero, Hierro Dúctil o Fundición Gris, con Espesor de Pared de 6,4 mm (1/4") o Mayor

Se perfora la tubería y se instala la llave de incorporación con extremo roscado, sin necesidad de usar collar de derivación para acometidas hasta de diámetro 50 mm (2"). Para acometidas con diámetros mayores se intercalará una Tee ensamblada como se indica en el ESQUEMA No. 08-09-07 del Anexo 1.

Tuberías de Distribución de Acero, Hierro Dúctil o Fundición Gris con Espesor de Pared Menor de 1/4" (6 mm)

Se perfora la tubería de distribución según el diámetro de la acometida y se instala un galápago o collar de derivación de uno de los siguientes tipos:

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **COLLARES DE DERIVACIÓN DE HIERRO NODULAR O DÚCTIL**

El material cumplirá la norma ASTM A 536 clase 65 - 45 - 12 y será de tal forma que pueda ser instalado en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris o PVC. Constará de 2 o 3 módulos o secciones con forma de cinta o correa cuyo ancho será mínimo de 40 mm, y el diámetro interior del collar será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida.

Tendrá una resistencia a la tracción de 415 MPa (60.000 psi), punto de fluencia de 275 Mpa (40.000 psi), elongación del 18%, buena resistencia al impacto y a la corrosión. El sello se hará mediante un anillo de caucho-nitrilo prefijado al cuerpo metálico del collar. Para mejorar la resistencia a la corrosión, el collar será recubierto con una pintura de caucho clorado con un espesor mínimo de 25 micras. Los tornillos de ajuste de las secciones serán de acero inoxidable, y las roscas de la derivación cumplirán las normas American National Standard Taper Pipe Threads, tipo NPT con 14 hilos por pulgada para las derivaciones de 13 y 25 mm y con 11,5 hilos por pulgada para derivaciones de 38 y 50 mm.

### **COLLARES DE DERIVACIÓN DE POLIPROPILENO**

Serán de tal forma que puedan ser instalados en tuberías de acero, hierro dúctil, fundición gris o PVC. El diámetro interior del collar será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. La tapa y la base serán fabricadas en polipropileno, el "o" ring será de neopreno o en PVC, y los tornillos y tuercas serán de acero inoxidable, o combinación de nylon y fibra de vidrio en color negro. La rosca cumplirá con la norma NTC 332, los tornillos aceptarán un torque de 5 lb/ft, y resistirá una presión hidrostática de trabajo de 1,75 MPa (250 psi) con ausencia de fugas. Las paredes internas del collar tendrán estrías que permitan una mejor adherencia con las tuberías.

### **Tubería de Distribución de Asbesto-Cemento**

Debe utilizarse un collar de derivación de hierro dúctil o de polipropileno, cumpliendo las especificaciones de los numerales 4.2.1. y 4.2.2. antes mencionados. Si no se consigue el collar de derivación, instalar una T de acero.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

### **Tubería de Distribución de PVC**

Se utiliza un collar de derivación de PVC cuyo diámetro interior será igual al diámetro exterior de la tubería sobre la cual se instala, y la derivación igual al diámetro de la acometida. La tapa y la base serán fabricadas en poli - cloruro de vinilo, el "o" ring será de neopreno o en PVC. Para este tipo de tubería también se podrá utilizar cualquiera de los collares enunciados en los numerales anteriores siempre y cuando proporcionen un perfecto ensamble.

### **ACCESORIOS DE LA ACOMETIDA**

#### **Llave de Incorporación**

Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave será de paso libre, del tipo esférica, y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85 % (Norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

En las acometidas de diámetro 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de incorporación una válvula de compuerta. En estos casos, a las válvulas de diámetro mayor o igual a 75 mm (3") se les construirán cajas.

#### **Llave de Corte o Acera (antes del contador).**

Para acometidas de diámetro hasta de 50 mm (2") la llave de corte será de paso libre, del tipo esférica y llevará marcados claramente, en relieve en el cuerpo, la marca, diámetro y presión de trabajo. El cuerpo será de aleación de cobre donde el porcentaje correspondiente al cobre será mínimo del 85% (norma ASTM B 62), y el resto en otros elementos como zinc, plomo, estaño, hierro y aluminio en una escala descendente de porcentajes.

El extremo superior del eje no tendrá rueda de manejo, pero será maquinado de modo que pueda ser operado por medio de una llave portátil. Los extremos de entrada y salida del agua tendrán rosca interna NPT, o rosca interna NPT a la salida y rosca externa con racor para conexión a tubería

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

de cobre a la entrada. La presión de trabajo será de 1,05 MPa (150 psi) y la de prueba en fábrica de 1,75 MPa (250 psi).

En las acometidas de diámetro de 63 mm (2 1/2") y mayores se utilizará como llave de corte una válvula de compuerta bridada.

### **Unión de Desmontaje para Acometidas**

La unión de desmontaje está conformada por cuerpo cilíndrico o camisa, un juego de empaquetadura y dos aros roscados o dos bridas unidas por pernos. La unión completa deberá estar protegida interior y exteriormente con dos capas de pintura anticorrosiva no venenosa y dos capas de pintura epóxica o caucho clorado. Los empaques serán de caucho sintético NBR, EPDM o similar con dureza mínima de 50 grados en la escala shore A y resistencia mínima a la compresión de 21 MPa (3000 psi). Los pernos, las tuercas y arandelas serán de acero inoxidable AISI 410, ASTM A193, ASTM A194 u otra similar. Los pernos serán de cabeza redonda o hexagonal, pero la base será cuadrada e irá insertada en los orificios de las bridas, de tal modo que al apretar las tuercas el tornillo no gire.

Las bridas y el cuerpo deberán ser fabricados con lámina de acero ASTM A53 grado A o B, hierro fundido gris ASTM A126 o hierro dúctil ASTM A536.

La unión será aplicable a tubería de cobre, acero, galvanizada y en diámetros de tubería 25 mm (1") hasta 150 mm (6"). La presión de trabajo de la unión será de 1,05 MPa (150 psi) y la presión de prueba será de 1,75 MPa (250 psi).

Otros tipos de uniones de desmontaje serán evaluadas y podrán ser colocadas con la aprobación de la Interventoría.

### **Piezas de Conexión**

Para la tubería de cobre los accesorios y piezas de conexión son de aleación de cobre o bronce y se fabrican conforme a las especificaciones contenidas en la norma ASTM B 62 o similar.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 383/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las roscas para los conectores se hacen de acuerdo a las especificaciones de la norma AWWA C 800 (roscas ANSI B1.1 y B2.1), ANSI B16.15 u otra similar. Se emplean uniones roscadas cuando el diámetro del tubo o accesorio respectivo sea desde 1/2" hasta 2".

Para diámetros mayores de 2" las uniones se hacen con bridas de aleación de cobre (bronce o latón según el material del accesorio) dimensionadas de acuerdo con las normas ANSI B16.5 clase 125, ANSI B16.24, o similar.

No se permiten conexiones cobre-hierro por la diferencia de potencial que presentan estos metales, produciendo corrosión en las tuberías. Este tipo de corrosión se evita utilizando accesorios de bronce o similar.

Los accesorios deben llevar impresa la marca y el diámetro.

### **CAMBIO DE TOMA**

Esta actividad se ejecuta normalmente cuando se hace la reposición de la red de distribución y se refiere a las domiciliarias que se encuentran en cobre y no necesitan para su conexión a la red nueva ni cobre adicional ni unión tres partes.

La instalación debe ser ejecutada por personal idóneo en estos trabajos. El Contratista debe ejecutar el corte, el emboquillado de la tubería de cobre, la conexión a la llave de incorporación y el cierre de la llave de incorporación en la tubería existente, con la herramienta especialmente fabricada y apropiada para ejecutar esta actividad.

### **REQUISITOS PARA INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS**

Serán realizadas por personas o entidades inscritas ante La Empresa.

No se admitirán interconexiones de tuberías interiores de propiedades diferentes.

No necesariamente el diámetro de la tubería de la acometida tiene que ser igual al diámetro del medidor, pero todos los accesorios de la llave de acera en adelante tendrán el mismo diámetro del medidor. El cambio de diámetro entre la tubería y los accesorios quedará en la caja.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las acometidas, en general, están sujetas al reglamento de suscriptores de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado ESP.

### **MEDIDA**

La unidad de medida será la unidad (Un) de acometida domiciliaria en su diámetro y tipo requerida, completa con todos sus accesorios y correctamente instalada; para esta medida se toma como longitud de cada domiciliaria un promedio preestablecido.

En casos especiales de diámetros y tuberías cambiantes se medirán los metros de acometida instalada y aprobada por la Interventoría, y serán determinados mediante medida de terreno, a lo largo del eje de la tubería después de colocada.

### **PAGO**

Su pago incluye el suministro, el transporte y la colocación de la tubería de la acometida, las labores de perforación de la tubería principal y roscada de la misma cuando se requiere, los empalmes de la acometida a la red principal y a la tubería interna del suscriptor; incluye además el suministro, transporte y colocación de accesorios, las uniones y codos cuando sea necesario.

Cuando se hace el cambio de cada acometida de acueducto, de cualquier tubería por otra tubería, se deben retirar del sitio la tubería y los respectivos accesorios, los cuales serán reintegrados a la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A..

El Contratista deberá tener en cuenta en el análisis de los precios unitarios de los ítems anteriores los costos de los ensayos de los elementos suministrados por él, los cuales se harán por muestreo de acuerdo con la norma correspondiente.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO POR SEPARADO**

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

- Las pruebas hidráulicas e hidrostáticas que sea necesario ejecutar para verificar la correcta instalación de las válvulas, tuberías, accesorios y elementos de las acometidas y su

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

funcionamiento a satisfacción de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A..

- El suministro de todos los accesorios que constituyen una acometida.
- Las respectivas actividades de corte de tubería, emboquillado, soldadura y roscada de la misma, necesarias para la correcta ejecución de la actividad.
- Igualmente el taponamiento de tomas viejas cuando se hace el cambio de toma, con el suministro del tapón correspondiente o el cierre de la llave de incorporación existente, estarán incluidos y serán cotizados por el Contratista en el ítem de instalación de la acometida de acueducto
- Materiales requeridos para la instalación de la acometida, que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado de las normas técnicas.
- Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo indicado en esta especificación y que no son objeto de ítems separados de pago.

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS  
ESPECIFICACIONES**

El suministro, transporte y colocación de la arenilla para proteger la tubería cuando se especifique en el formulario de cantidades de obra.

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para el siguiente ítem:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Acometida domiciliaria (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-08-12 RETIRO DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS EXISTENTES****ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos y normas aplicables que se deben seguir para el retiro de tuberías y accesorios existentes durante la ejecución de una obra de acueducto, así como su medida y pago

**GENERALIDADES**

Se refiere este numeral al retiro de tuberías, válvulas o hidrantes de acueducto de varios diámetros. El Contratista retirará las tuberías, las válvulas o los hidrantes que se indican en los planos o los que señale la Interventoría y las transportará hasta el sitio determinado por La Empresa en su pliego de condiciones. Para el retiro y transporte de las tuberías, las válvulas o los hidrantes se tomarán los cuidados necesarios a fin de evitar su deterioro.

**MEDIDA****Retiro de Tuberías de Acueducto**

La unidad de medida para el pago del retiro de tuberías de acueducto existentes, será la longitud total en metros (m) con aproximación al décimo de metro de tubería retirada

**Retiro de accesorios, válvulas e hidrantes de acueducto.**

La unidad para la medida y el pago será la unidad (Un) de cada accesorio existente retirado y recuperado.

**PAGO****Retiro de Tuberías de Acueducto****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El precio incluye corte, retiro, cargue, transporte y descargue de la tubería que se va a retirar, mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar correctamente esta actividad.

### **Retiro de accesorios, válvulas e hidrantes de acueducto**

Este valor incluye todas las obras que impliquen su recuperación (corte, izada, transportes internos, transportes a las instalaciones indicadas en el pliego, mano de obra, herramientas, equipos y todos los costos directos e indirectos necesarios para ejecutar correctamente esta actividad).

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO POR SEPARADO**

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

- Los cortes de tuberías, izada, y transportes internos.
- Las herramientas y equipos necesarios para el retiro de accesorios y/o tuberías.
- El almacenamiento temporal de los materiales retirados.

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

- Los costos por demoliciones de pavimentos, andenes, empotramientos y estructuras existentes.
- Las excavaciones, llenos, afirmados y sustituciones necesarias.
- El retiro de escombros y materiales sobrantes.
- Los acarrees externos a la obra, para la entrega de materiales retirados a la bodega de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 388/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Retiro de tubería (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	m
Retiro de accesorios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-08-13 ESTACIÓN REDUCTORA DE PRESIÓN**

### **ALCANCE**

Esta norma establece los parámetros y los criterios que deben tenerse en cuenta para el diseño de estaciones reductoras de presión, que son instaladas en las redes de acueducto de la ciudad, así como en los municipios anexos que se surtan del agua suministrada por La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

### **GENERALIDADES**

Una estación reductora de presión debe soportar los fenómenos físicos que se presentan a consecuencia de tener un líquido (agua) en permanente movimiento a través de ella, tales como acumulación de aire, transporte de sedimentos y materiales pétreos y de cualesquier otra índole que se introduzca en la tubería, principalmente cuando se presentan daños como red estallada; cavitación y golpe de ariete. Debe así mismo tener una configuración tal, que sea posible hacer mantenimiento preventivo o correctivo sin que ello signifique dejar a la comunidad usuaria sin servicio.

La estación reductora de presión debe construirse de tal manera que tenga fácil acceso mediante una tapa de seguridad con un mecanismo que evite el ingreso de personas ajenas y escalera tipo gato; adicionalmente debe tener comodidad en el interior para las labores de mantenimiento, facilidad de desagüe y limpieza. Debe contar con tapas que permitan operar desde el exterior las válvulas de guarda.

La estación reductora de presión está compuesta por: Una cámara en concreto reforzado e impermeabilizado, dos válvulas de guarda por cada línea de red que contenga una válvula reductora de presión, una o más válvulas reductoras de presión, un filtro aguas arriba de la válvula reductora de presión, uniones de desmontaje, pasamuros, dos ventosas: una aguas arriba y otra aguas abajo de la válvula reductora de presión, un by pass con una válvula de globo y dos válvulas de cortina debidamente colocadas a lado y lado de la válvula de globo, esto cuando exista una sola línea de red con válvula reductora de presión, dos tomas de presión con mangueras y un manómetro en cada una de ellas y una caja metálica para contener los dos manómetros.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## DISEÑO DE LA CÁMARA

La cámara de la estación reductora de presión se debe construir con paredes de concreto reforzado de 4000 PSI. La base de la cámara debe ser construida sobre una placa de piso en concreto de 10.5 MPa (1500 psi) de mínimo 5 cm de espesor y una estructura en concreto reforzado como tapa e impermeabilizada, esta debe incluir una tapa circular de acceso en hierro dúctil con bisagras o rótulas, y una tapa válvula tipo cónica embebida por cada válvula de guarda que haya dentro de la estación; la tapa de concreto debe estar a nivel de la rasante cuando esta se construya en calzada, en vías con pendientes longitudinales la tapa debe conservar la misma inclinación de la vía de tal forma que permita la circulación vehicular sin presentarse diferencias de nivel. En andenes la tapa debe tener la misma altura de éste y no se debe permitir fundir la tapa con partes fuera del sardinel. Las paredes de la cámara deben ser de concreto impermeabilizado que garantice la estanqueidad de la estructura; al interior de la cámara las paredes deben contar con pintura blanca reflectiva resistente a la intemperie y a estar sumergida.

Debajo de la placa de piso se debe colocar un polietileno o similar para que permanezca seca y evitar que el nivel freático inunde la cámara.

En la placa de piso se debe construir una poceta de achique, la cual no se debe conectar el drenaje al alcantarillado. En caso de ser necesaria esta conexión, debe hacerse a la red de alcantarillado de aguas lluvias mediante un accesorio que evite el retorno del agua a la cámara (cheque). Bajo la tapa circular de acceso, y en la pared más contigua debe haber pasos tipo escalera de gato, para su acceso. La tapa circular de acceso, debe ser del tipo de seguridad, de tal manera que se evite el ingreso de extraños.

La red de acueducto debe quedar centrada longitudinalmente respecto a la cámara, la tubería no debe quedar obstaculizando el acceso por la tapa circular. Así mismo, la red de acueducto no debe quedar por debajo de una diferencia respecto al piso de la cámara de 0,60 m, ni por encima de 1,0 m del mismo piso.

La distancia entre las paredes de la cámara y el exterior de la tubería o línea que contenga una válvula reductora de presión o de los circuitos de control, no debe ser menor de 0,20 m.

La cámara debe contar con piso, paredes y tapa de concreto reforzado de tal forma que se asegure

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

la estabilidad de la cámara y soporte cargas verticales y horizontales a las cuales está sometida, incluyendo las de tráfico pesado en calzada y las de operación y mantenimiento.

El Contratista debe asumir la responsabilidad total del diseño de las cajas para válvulas reductoras de presión para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

## **DISEÑO DE LA ESTRUCTURA METALMECÁNICA – HIDRÁULICA**

### **Estación con una VRP en Línea**

Si la estación reductora de presión sólo requiere de una línea que contiene una VRP, debe construirse un by pass que desprende aguas arriba desde la válvula de guarda situada aguas arriba, y se une aguas abajo de la válvula de guarda ubicada aguas abajo. Este by pass esta compuesto por una tubería de menor diámetro, derivado de la red principal, y en su recorrido debe tener una válvula tipo globo y dos válvulas tipo cortina a lado y lado de la válvula tipo globo con unión tipo dresser para desmontaje.

### **Estación con VRP en Paralelo**

Si la estación reductora de presión requiere de más de una línea que contiene una VRP es decir válvulas reductoras de presión en paralelo, puede tener alternativa de construirse o no el by-pass según el diseño para el caudal mínimo nocturno.

### **Estructura de Soporte**

La estructura de soporte o apoyo del elemento "reducción - pasamuro" o tee - pasamuro debe estar embebida en los muros de concreto reforzado. La reducción-pasamuro o pasamuro debe tener una platina perimetralmente soldada en el tubo de mayor diámetro que debe ser calculada para resistir los esfuerzos de tensión generados por la presión hidrostática, cuando la (s) válvula(s) de guarda esté(n) cerrada(s) y sea retirado uno de los elementos constitutivos de la estación reductora, creando un vacío o discontinuidad en la estructura.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

### **Elemento Reducción – Pasamuro**

Reducción pasamuro es un elemento unitario fabricado en acero, para soportar presiones hidrostáticas entre 862 kPa (125 PSI) y 1030 kPa (150 PSI). Cumple con las funciones de reducción de diámetro, pasamuro y acople para los elementos constitutivos de la estación reductora. Su extremo de mayor diámetro debe ser liso para unir con la tubería existente con una unión tipo dresser, multiuso o similar. La reducción de diámetro debe ser de tipo excéntrica.

La función de pasamuro la hace una extensión de tubería de menor diámetro anexa a la reducción y su extremo es de brida ANSI B16.1. En esta extensión y en la porción de la misma que queda interior a la cámara, debe haber una salida superior para ventosa y una salida lateral para by pass. Ambas salidas deben tener debidamente soldados, manguitos acerados con extremo roscado o bridado para la ventosa y bridado para el by pass.

La longitud total del elemento "reducción - pasamuro" debe ser fija, independiente de los diámetros de la estación reductora y de la tubería existente. Este elemento debe tener previo a su instalación, soldada la estructura de acero, una platina de anclaje perimetral (estructura de soporte) que hará el anclaje con la cámara. Para la instalación de pasamuros se debe emplear una tubería como guía, la cual garantice su perfecto alineamiento entre los dos pasamuros.

La platina debe instalarse a un tercio de afuera hacia adentro del espesor del muro de la cámara, en el sentido del flujo, de tal forma que los dos tercios del espesor del muro sirvan como estructura de apoyo.

### **Manguitos**

Manguitos o "niples" adaptadores de extremos brida-liso son elementos de hierro dúctil que se instalan en la parte media de la estructura y permiten la instalación de la unión de desmontaje. Su longitud es variable de acuerdo con la distancia que quede libre y es función del diámetro de la estación reductora de presión.

### **Elemento Pasamuro con VRP en Paralelo**

Pasa muro con conexiones en paralelo es un elemento en acero, para soportar presiones hasta 1030 kPa (150 PSI), tiene la función de hacer dos derivaciones bridadas en diámetro 152 mm (6")



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

dentro de la caja de la estación reductora y en la parte exterior en el extremo de mayor diámetro debe ser liso y biselado para unir con la red existente con unión tipo dresser, multiuso o similar. Este elemento debe tener previo a su instalación, soldada la estructura de soporte en acero o platina que se acopla con las paredes de la cámara. Este elemento dentro de la cámara debe tener en la parte superior una salida soldada en acero roscada o bridada para la ventosa y en la parte inferior de esta salida una conexión también soldada en acero para registro de 12,7 mm ( $\frac{1}{2}$ " ), con el objeto de servir de toma de presiones, es optativo tener una salida adicional cuando se necesita by-pass.

Tanto que la Estación reductora de presión sea lineal (una sola línea con VRP) o en paralelo (más de una línea con VRP), cada línea que contenga una VRP, debe estar conformada por: Una válvula tipo cortina y/o mariposa de guarda aguas arriba, un filtro de fácil remoción, una válvula reductora de presión, una válvula tipo cortina y/o mariposa de guarda aguas abajo, todos estos elementos serán de unión tipo flange bajo norma ANSI B 16.1.

En la red de entrada y en la red de salida debe haber una ventosa de doble acción, el diámetro de la ventosa varia de 25,4 mm (1") a 50,8 mm (2") de acuerdo con diámetro de la red, o puede ser modificado de acuerdo a los cálculos previos de la estación.

En cada línea de red que contiene una VRP, debe haber una unión de tipo dresser la cual tiene como función de facilitar el desmontaje interno.

En la red de entrada y en la red de salida, debe haber una reducción excéntrica de acuerdo con los diámetros de red en servicio y la red de la Estación reductora de presión.

### **Tornillería y Tuercas**

Todos los tornillos, tuercas y arandelas, deben ser de acero inoxidable, los cuales permitirán trabajar la estructura sumergida sin presentar corrosión.

Configuración Típica de las Estaciones Reductoras de Presión

Ver esquemas 08-13-01, 08-13-02, 08-13-03 la línea de "By pass" consta generalmente de dos válvulas compuerta y una válvula de globo en medio de estas sin embargo para mayor seguridad

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

en los mantenimientos, se instala una línea reductora de presión completa de un diámetro menor a la línea principal de reducción. (Como se muestra en esquemas 08-13-01, 08-13-02 y 08-13-03)

Adicionalmente las válvulas reductoras de presión y las válvulas de compuerta opuestas a estas, llevan pedestales de apoyo (Ver esquemas 08-13-01, 08-13-02 y 08-13-03).

Los tamaños comunes de cajas en concreto para las estaciones reductoras de presión son los siguientes:

**Tabla 8-7. Dimensiones de caja**

VRP(S)	CAJA TÍPICA	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)
(3" y 2") 76.2 y 50.8 mm (3" y 3") 76.2 mm (4" y 2") 101.6 y 50.8 mm (6" y 3") 101.6 y 76.2 mm (4" y 4") 101.6 mm	1	1.65	1.80	2.45
(6" y 2") (en línea) 152.4 y 50.8 mm (6" y 3") (en línea) 152.4 y 76.2 mm	2	1.80	1.80	3.35

**NOTA:** Las anteriores medidas pueden ser modificadas de acuerdo a las necesidades y recomendaciones del fabricante de las válvulas. El diseño estructural de dichas cajas será responsabilidad del contratista.

### **MEDIDA**

La unidad para la medida y el pago será la unidad (Un) de estaciones terminadas y aprobadas por la Interventoría de acuerdo al diseño previamente presentado y aprobado por la interventoría.

### **PAGO**

El precio incluye el diseño aprobado, el suministro (cuando lo hace el Contratista), el transporte y la colocación de la respectiva válvula, herramienta, mano de obra y además todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de la actividad.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Además incluye las demoliciones necesarias, la excavación, llenos, botada de escombros, todos los materiales y accesorios indicados en el esquema o en los planos, mano de obra, herramientas, equipos y todos los demás costos directos e indirectos requeridos para la construcción de la caja de acuerdo con los diseños aprobados por la interventoría.

### ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros como también la señalización necesaria está implícito en el valor unitario de cada ítem.
- La seguridad exigida en la tapa y las llaves para la inspección.
- El suministro de todos los accesorios para su correcta instalación.
- El fabricante reemplazará sin costo alguno aquellas piezas que presenten defectos dentro del tiempo de la garantía de las estaciones reductoras de presión.
- Las sobre excavaciones necesarias para la correcta construcción de la caja.

### ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

- Las demoliciones de pavimento o andén necesarios para la construcción de la caja.
- El concreto para los atraques se medirá en metros cúbicos y el refuerzo en kilogramos y su pago se hará de acuerdo a los precios unitarios de los ítem Concretos y Acero de refuerzo.

### ÍTEM DE PAGO


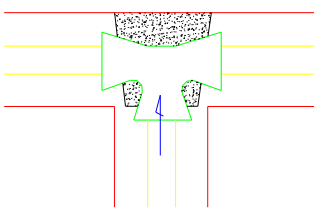
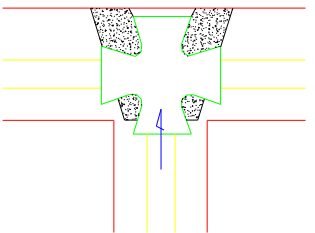
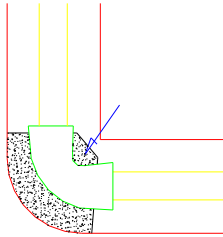
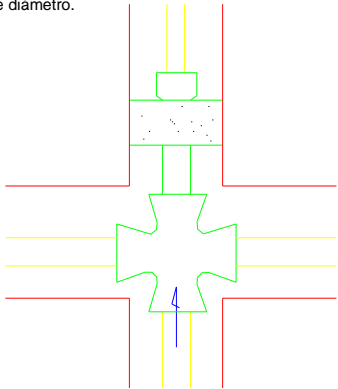
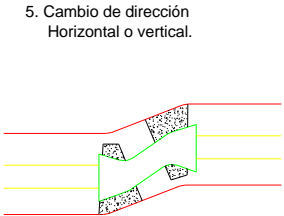
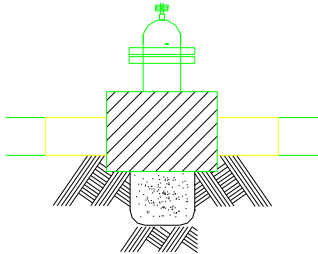
Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Estación Reductora de Presión (Tipo)	Un

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

**ANEXO 4. ESQUEMAS DE CONSTRUCCIÓN ACUEDUCTOS**

 avanzadas soluciones de acueducto y alcantarillado s.a. e.s.p.	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	Cap.8: ACUEDUCTOS ESQUEMA N°: 08-07-01
	<p><b>TIPOS DE ANCLAJES.</b></p> <p style="color: green;"><b>PUNTOS DE ANCLAJE DE ACUERDO CON EL ACCESORIO</b></p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1. Téé en la línea de conducción.</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>2. Cruz usada como téé en la línea de conducción.</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>3. Codo en cambio de dirección.</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>4. Reducción para cambio de diámetro.</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>5. Cambio de dirección Horizontal o vertical.</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>6. Anclaje de válvula.</p>  </div> </div>	

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

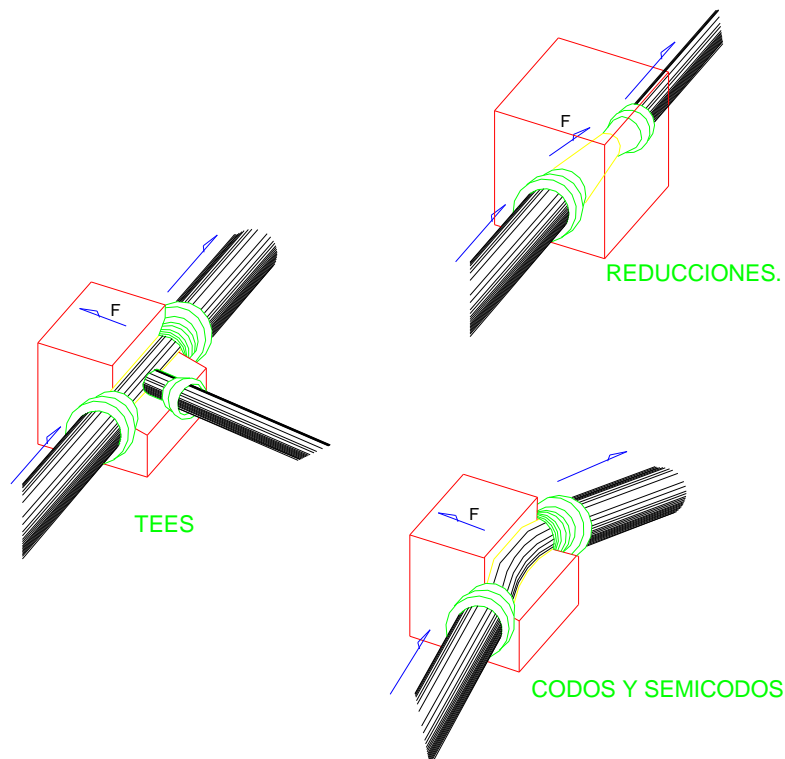
Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:

08-07-02

**DETALLES DE LOS ANCLAJES.**

**DETALLES DE LOS ANCLAJES.**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



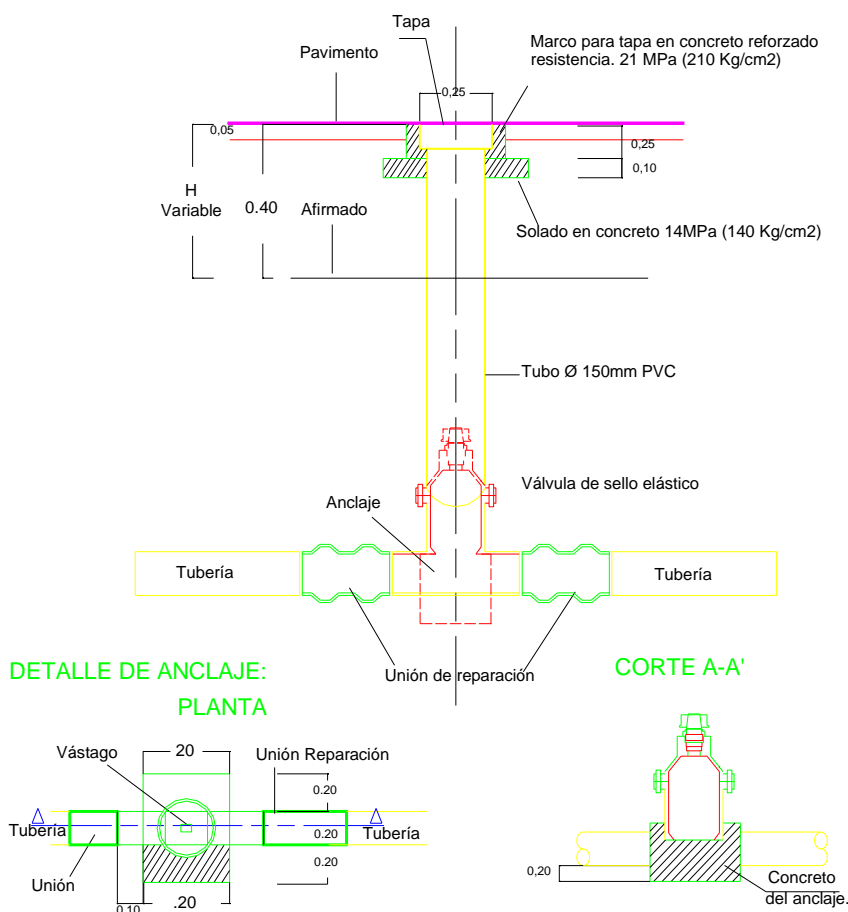
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:  
08-08-01

CAJAS DE VÁLVULAS.

ESQUEMA CAJA DE VALVULAS.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

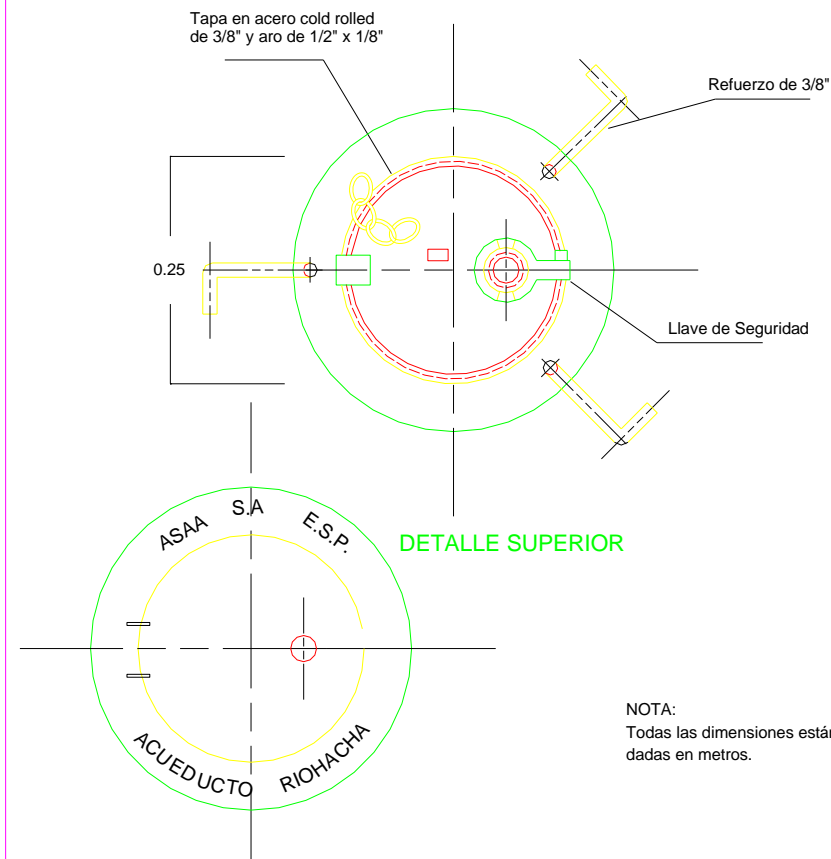
Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:

08-08-02

**TAPAS DE VALVULAS.**

**TAPA PARA VALVULAS TIPO  
 CUELLO DE GANSO.**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



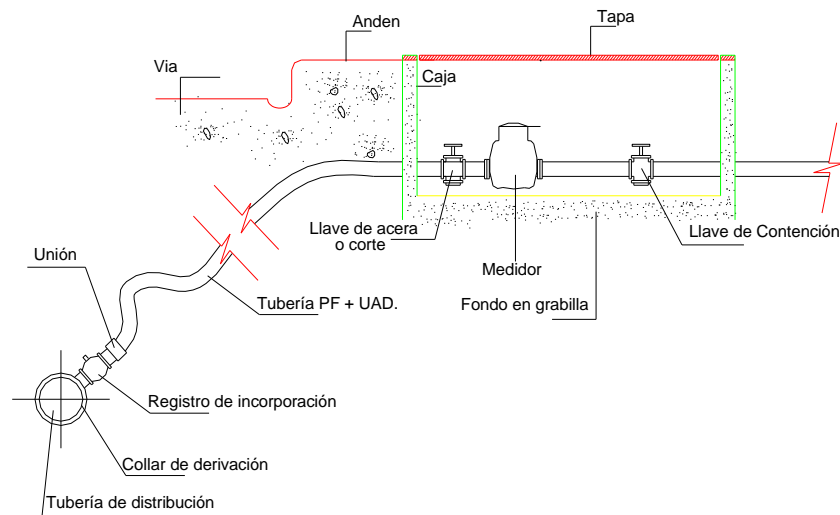
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:

08-09-01

**ACOMETIDA DE Ø 20 mm.**

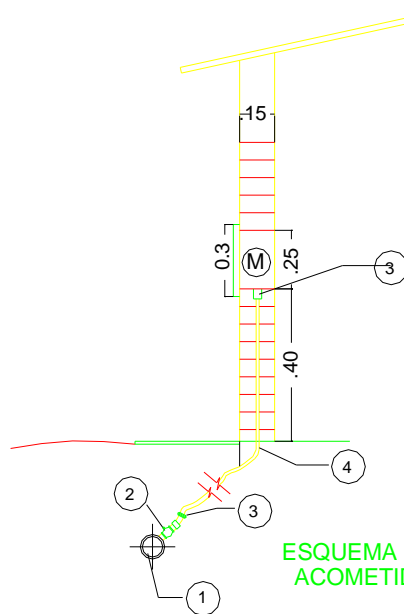
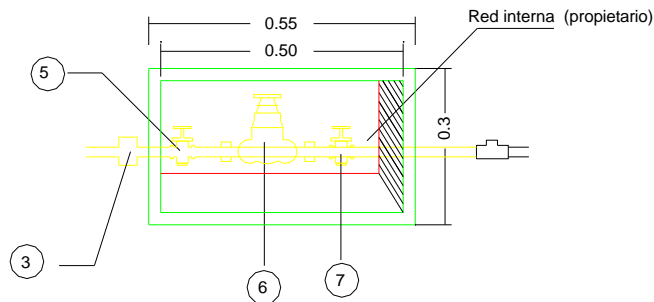


**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



**ACOMETIDAS DOMICILIARIAS EN FACHADAS.**

**DETALLE DE CAJA  
 DEL MEDIDOR**



- 1 Collarín
- 2 Registro de Incorporación.
- 3 Umon
- 4 PF- UAD
- 5 Llave ó registro de corte
- 6 Medidor
- 7 Llave de contención.

**ESQUEMA PARA  
 ACOMETIDAS**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

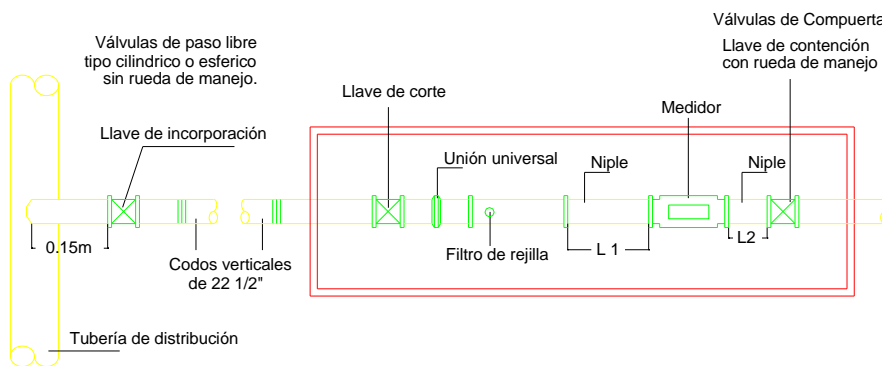
DC\_22



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS  
 ESQUEMA N°:  
 08-09-03

**ACOMETIDA DOMICILIARIO Ø 25mm O MAYORES**



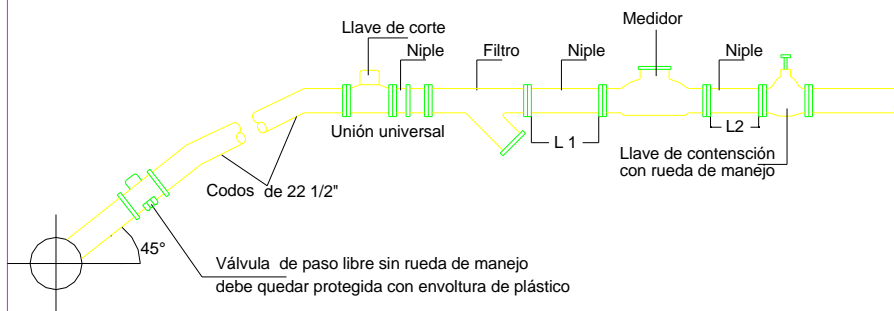
**NOTA:**

La rejilla del filtro sera una lamina de acero inoxidable calibre 26 con agujeros de 1mm cada 4mm en forma alternada.

**LONGITUD MINIMA. mm**

Ø	L 1	L 2
25	200	130
37.5	300	190
50	400	260
62.5	500	320
75	600	380
100	800	510

Los medidores de desplazamiento positivo no necesitan estos nipples.



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



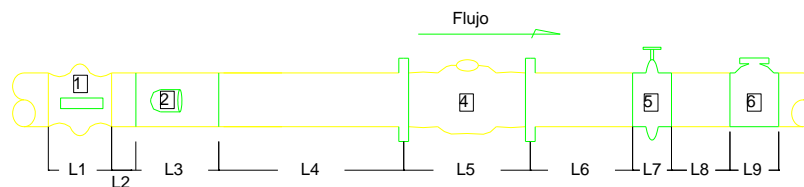
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:

08-09-04

INSTALACION DE MEDIDORES (ROSCADOS) DE DIAMETRO 25mm A 38mm



- 1 Llave de acero
- 2 Filtro en y roscado
- 4 Medidor
- 5 Llave de contención
- 6 Válvula cheque

- L4: Niple aguas arriba mínimo 10 veces el diámetro del medidor, aproximadamente.
- L6: Niple aguas abajo mínimo 5 veces el diámetro del medidor, aproximadamente.

NOTA:

Las longitudes son las propias de los accesorios excepto L4, L6.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



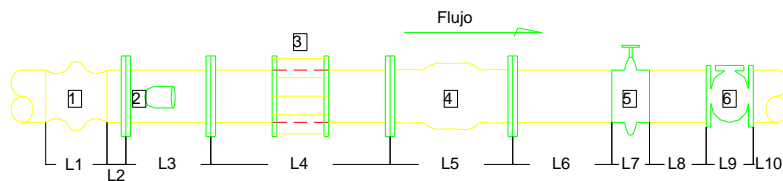
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:

08-09-05

INSTALACION DE MEDIDORES (BRIDADOS) DE DIAMETRO 38mm A 63 mm



- 1 Llave de acero
- 2 Filtro en y roscado o bridado
- 3 Unión de desmontje dreser
- 4 Medidor
- 5 Llave de contención
- 6 Válvula cheque

- L4: Niple aguas arriba mínimo 10 veces el diámetro del medidor.
- L6: Niple aguas abajo mínimo 5 veces el diámetro del medidor.

NOTA:

Las longitudes son las propias de los accesorios excepto L4, L6.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



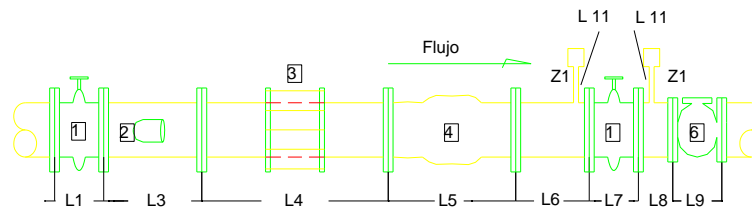
**ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**  
**DE CONSTRUCCION PARA REDES DE**  
**ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:

08-09-06

**INSTALACION DE MEDIDORES DE DIAMETRO MAYOR O IGUAL 63mm**



- 1 Válvula de compuerta bridada
- 2 Filtro en "Y" bridado
- 3 Unión de desmontje dreser
- 4 Medidor
- 5 Válvula cheque bridada.

- L4: Niple aguas arriba mínimo 10 veces el diámetro del medidor aproximadamente.
- L6: Niple aguas abajo mínimo 5 veces el diámetro del medidor.
- Z1: Tomas para medidor patrón aproximadamente 10 Cm.
- L11: Distancia mínima de las bridas aproximadamente 10 Cm.

**NOTA:**

Las longitudes son las propias de los accesorios excepto L4, L6, L11 y Z1.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



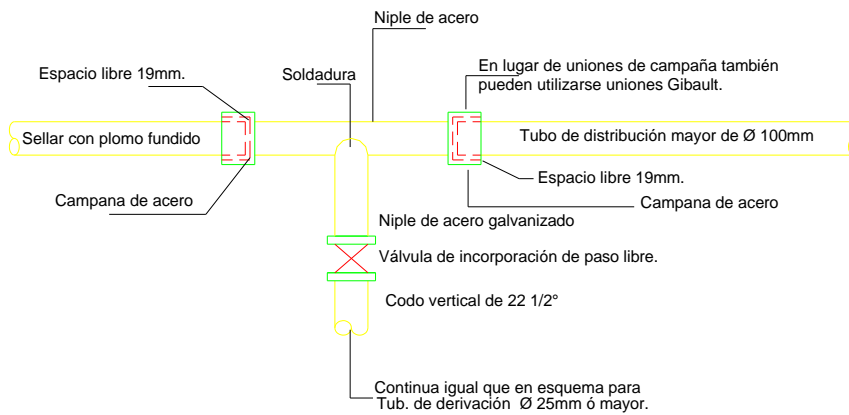
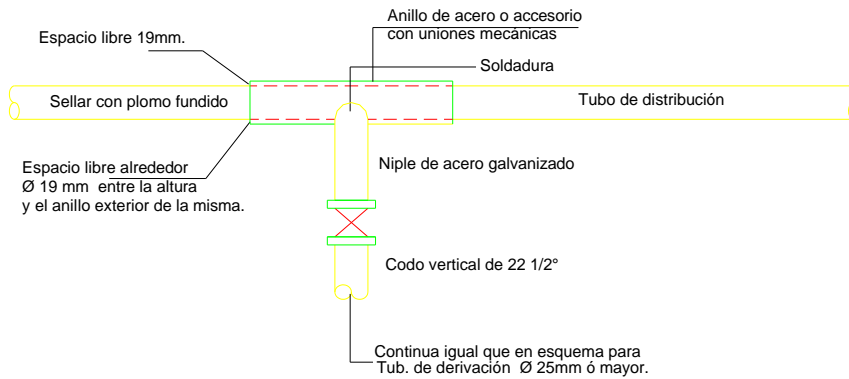
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:

08-09-07

ACOMETIDA ACUED. EN TUB. DE DISTRIBUCION HIERRO DUCTIL O FUNDIDO



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



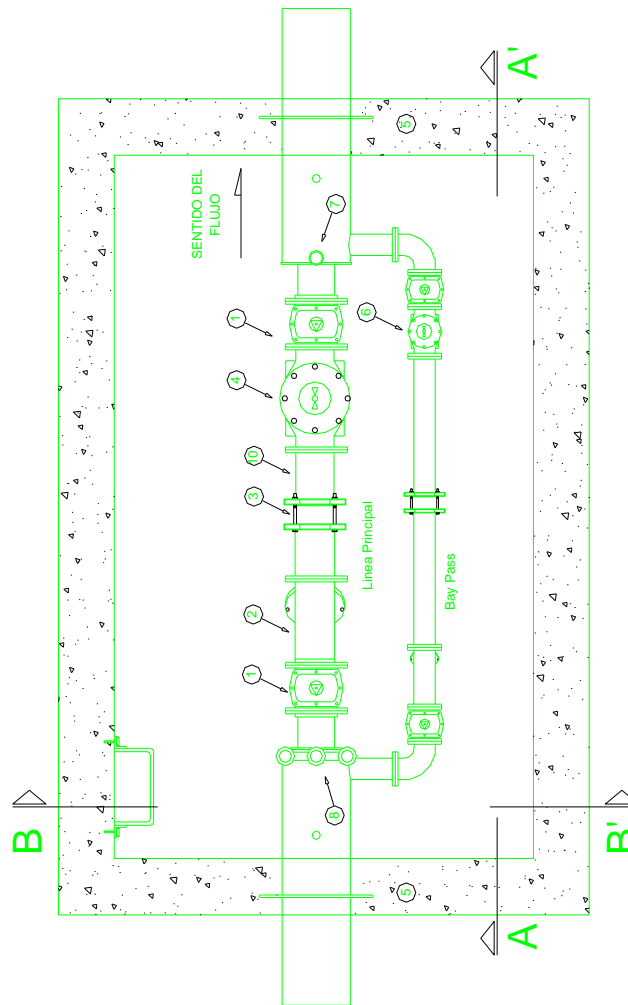
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:  
 08-13-01

**ESTACIÓN VALVULA REDUCTORA DE PRESIÓN**

No.	Elemento
1	Valvula de compuerta
2	Filtro Y
3	Unión tipo dresser
4	Valvula reductora de presión
5	Pasamuro
6	Valvula de globo o reductora de presión
7	Valvula ventosa sencilla
8	Valvula ventosa doble
9	Codo a 90°
10	Nipples brida - liso



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



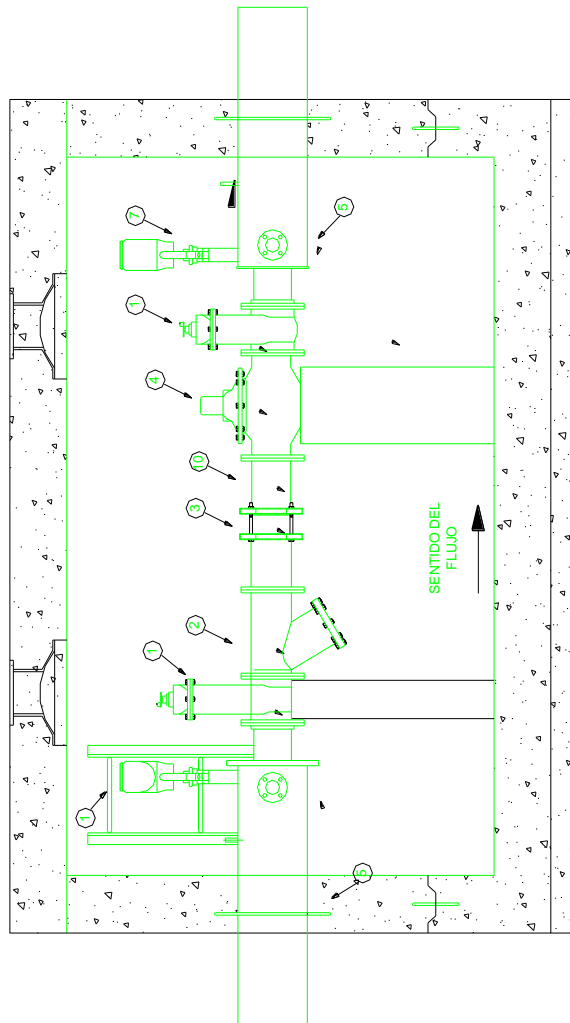
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:  
 08-13-02

**CORTE A-A' ESTACIÓN REDUCTORA DEPRESIÓN**

VRP(S)	CAJA TIPO	ANCHO (m)	ALTO (m)	LARGO (m)
(8" x 27") 762 x 50.8 mm	1	1.65	1.80	2.45
(8" x 37") 762 mm				
(6" x 37") 101.6 x 50.8 mm				
(4" x 47") 101.6 mm				
(6" x 27") (en línea) 52.4 x 50.8 mm	2	1.80	1.80	3.35
(6" x 37") (en línea) 52.4 x 76.2 mm				



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN

DC\_22

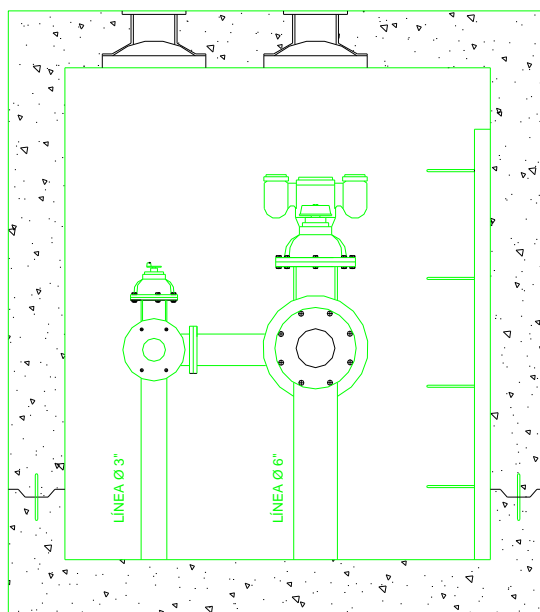


ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.8: ACUEDUCTOS

ESQUEMA N°:  
08-13-03

CORTE B-B' ESTACIÓN REDUCTORA DE PRESIÓN



CORTE B-B'

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 9. CAPITULO 9

### ETG-09-00 REDES Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO

#### ALCANCE

Se incluyen en esta sección las especificaciones consistentes en el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para suministrar, si es del caso las tuberías prefabricadas y demás materiales para la instalación de tuberías de acuerdo con los planos, para el servicio de alcantarillado, además las especificaciones sobre la construcción de las obras complementarias y que tienen relación con este tipo de trabajos.

El propósito del presente capítulo es fijar los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos relacionados con la construcción de los sistemas de alcantarillado como: suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería, construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, suministro de materiales, construcción de juntas entre tubos y conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia y sostenibilidad.

El presente capítulo comprende la descripción, medida y pago de las siguientes especificaciones:

ETG-09-00	Redes y acometidas de alcantarillado
ETG-09-01	Tuberías para alcantarillado
ETG-09-02	Instalación de acometidas
ETG-09-03	Cámaras de inspección
ETG-09-04	Cajas de inspección
ETG-09-05	Aliviaderos y estructuras de separación de aguas
ETG-09-06	Sumideros
ETG-09-07	Cabezote y estructuras de entrega

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ESPECIFICACIONES RELACIONADAS

ETG-01-00	Condiciones generales
ETG-02-02	Centro de acopio para materiales
ETG-02-04	Desmante y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-03	Localización y replanteo
ETG-02-04	Desmante y limpieza
ETG-02-05	Investigación de interferencias
ETG-02-06	Exploraciones de campo y ensayos de laboratorio
ETG-03-01	Excavaciones
ETG-03-02	Terraplenes
ETG-03-03	Entibados y apuntalamiento
ETG-03-05	Llenos compactados
ETG-03-07	Cargue, retiro y disposición final de escombros y material sobrante
ETG-04-01	Concretos
ETG-06-01	Acero de refuerzo
ETG-07-00	Obras varias
ETG-07-01	Cunetas
ETG-07-02	Sardineles
ETG-07-03	Andenes
ETG-08-00	Redes y acometidas de acueducto
ETG-12-00	Plan De Manejo Ambiental
ETG-13-00	Plan De Impacto Vial, Valla Y Señalización Corporativa De Seguridad Y Protección En Las Zonas De Trabajo
ETG-14-00	Impacto Comunitario

## GENERALIDADES

### DEFINICIÓN DE ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

En su oferta, el Contratista debe indicar claramente el número de grupos de trabajo que utilizará, incluyendo un plan general de organización en el que se muestre la localización de los materiales, equipos, instrumentos, y la secuencia en la que operarán éstos, los cuales no pueden ser

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

modificados sin previo consentimiento del Interventor. Este hecho no es causal de reclamos o reajustes.

En caso que el Contratista se proponga a subcontratar parte de los trabajos, debe incluir en el programa las actividades pertinentes objeto de la subcontratación.

El programa general de obra debe ser presentado en un programa de computador propio para éste fin, que debe incluir un CPM (método para determinar la duración de actividades, el manejo de los recursos, e identificar las actividades críticas en el tiempo, dentro de una programación de un proyecto) detallado en el que se muestre la duración de cada actividad, sus terminaciones tempranas y tardías, precedencias y ruta crítica.

En el programa de obra se deben adoptar los controles y medidas que se requieran para preservar el bienestar público, el orden y la seguridad de la población, garantizando la circulación vehicular y la mínima afectación de los demás servicios públicos, con la implementación de horarios especiales para trabajos particulares, reposiciones de asfaltos, concretos y superficies de piso de manera rápida, asignación de cuadrillas de arreglo y limpieza luego de ejecutada la obra, planes y programas permanentes de desvío de tránsito, seguridad y señalización, entre otras medidas.

Debido a las múltiples actividades que puede llegar a implicar la construcción de una obra de alcantarillado y la gran incidencia que en el costo de las obras tiene el factor tiempo, es indispensable un control minucioso sobre la programación de las etapas de construcción y a su vez, una elaboración detallada y precisa de los planes de trabajo. Debido a esto el Contratista debe ejecutar las siguientes labores con el fin de garantizar el cumplimiento del programa de obra:

Comprobar que los trabajos se adelanten de acuerdo con los plazos, el flujo de los recursos y los rendimientos previstos.

Establecer las posibles alteraciones en su cumplimiento, ya sea por fallas en la organización de la obra, en el propio programa de trabajo o por otras causas que afecten su normal desarrollo.

Efectuar las modificaciones que tuvieran que introducirse al programa para corregir los atrasos que sufra, con miras a minimizar tales efectos.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Presentar las recomendaciones necesarias en cuanto a las medidas que deban tomarse a fin de que la obra se adelante en forma óptima.

Por último, vigilar el desarrollo del programa de obra y actualizarlo cuando así lo exijan las circunstancias.

El Contratista debe elaborar informes de obra ejecutada y entregarlos al interventor, con el fin de mostrar el avance de la misma y el cumplimiento con lo programado inicialmente.

## **MAQUINARIA Y EQUIPO**

### **ESPECIFICACIONES DE EQUIPO**

Los equipos proveen mecanismos para la instalación de la tubería o realización de la zanja en condiciones particulares de dificultad o de posibilidad de incremento de rendimiento en la obra.

El Contratista puede utilizar cualquier tipo de equipos y herramientas para la ejecución de las excavaciones, siempre y cuando proporcionen los resultados exigidos en estas especificaciones.

El equipo debe mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deben producir el adelanto de la construcción de acuerdo con el programa de obra aprobado.

Las emisiones producidas por las maquinarias y equipos empleados para el desarrollo de la obra deben estar controladas con el fin de preservar limpio el medio ambiente. La autoridad competente puede decidir llegado el caso, el apartar del sitio de trabajo cierta maquinaria y/o equipo que según su concepto no cumpla con la máxima cantidad de emisión tóxica permitida para tal fin.

## **HERRAMIENTAS**

En este literal se describen algunas de las herramientas más utilizadas en la construcción de los proyectos discutidos en este documento.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**BARRAS METÁLICAS.** Utilizadas durante la instalación de la tubería con el fin de realizar uniones de espigo-campana en tuberías de diferentes materiales para alcantarillados y en fin poder realizar presión entre dos elementos de unión de tuberías. Se emplea para tubería cuyo diámetro oscile entre 150 mm y 600 mm.

**GATOS HIDRÁULICOS.** Para realizar uniones entre tubería e igualmente entre tuberías y accesorios cuyo diámetro sea mayor a 24" (600 mm.) se puede emplear el gato hidráulico, utilizando como punto fijo el cucharón de una retroexcavadora.

En toda obra importante, es necesario disponer de herramientas adecuadas para trabajar la tubería. La consecución de tuberías en longitudes menores de cuatro metros, la recuperación de tuberías con extremos fisurados, o la instalación del collar de derivación para la tubería domiciliaria, se pueden lograr en la obra con el empleo de herramientas manuales como:

**SIERRA MANUAL DE MARCO.** Se aplica en cortes de toda clase hasta 8" de diámetro (200 mm)

**CORTADORA.** Se emplean para efectuar cortes transversales en cualquier punto a lo largo del tubo.

**CORTADORA-TORNEADORA.** Se emplea para cortar y tornear los extremos de los tubos.

**TALADRO ELÉCTRICO O BERBIQUÍ.** Se emplea para efectuar perforaciones en la tubería.

**PISONES DE MANO.** Se emplean para realizar el relleno inicial de la tubería por debajo y alrededor de la tubería. Con el pisón de mano se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, con arcillas y arenas. Para realizar un buen trabajo se debe contar con dos tipos de pisones, el primero, debe ser una barra con una paleta delgada en la parte inferior. Estos se usan para la parte inferior de la tubería. El segundo, debe tener una cabeza plana y se usa para los costados de la tubería.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **DISPOSICIONES EN VÍA PÚBLICA**

La movilización en vía pública tanto de los equipos como de las herramientas empleadas para el desarrollo de la obra debe hacerse programada previamente y de la forma más organizada y segura con el fin de garantizar en todo momento tanto la seguridad del personal de la obra como del personal externo a ella.

Para la movilización de los equipos durante su operación deben colocarse señales que permitan visualizar la máquina desde una distancia prudencial, minimizando los accidentes. Con este fin se pueden emplear barricadas y/o señales luminosas.

## **ACCESOS**

Los trabajos necesarios para la construcción de los accesos comprenden el suministro de la mano de obra, equipos y materiales para definir el trazado, ejecutar los desmontes, limpieza, descapotes, la disposición de los materiales producto de las labores anteriores; construcción de pasos provisionales sobre corrientes de agua, afirmados y demás labores necesarias para permitir el libre y permanente acceso de los equipos y del personal del constructor a las zonas de almacenamiento y a los campamentos.

## **MEDIDA**

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita a continuación en cada especificación correspondiente.

## **PAGO**

Comprende el suministro de la tubería, mano de obra, equipos, transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios, materiales, instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación y operación de las tuberías.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-09-01 TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO**

### **ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el control de la calidad de los materiales y las características de las tuberías y accesorios prefabricados usados en la realización de obras de instalación o reposición de tuberías de redes de alcantarillado. Además establece los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los diferentes procesos que se deben ejecutar durante la instalación de las tuberías.

### **GENERALIDADES**

Tendremos en cuenta todas las actividades de suministro, ensayos, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto, las libretas de topografía o los ordenados por la Interventoría. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas.

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción (NTC, ASTM, ISO, etc.) Según resolución 1166 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería. Las tuberías y accesorios deben venir rotulados en caracteres legibles conteniendo como mínimo lo siguiente:

- La destinación o uso del tubo

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica
- País de origen
- Diámetro nominal
- Presión de trabajo, en el caso de tuberías que trabajarán a presión
- Fecha de fabricación (año- mes día) e identificación del lote de fabricación.
- Cumplir con el Sistema Internacional de Unidades, sin perjuicio que se incluya su equivalencia en otros sistemas
- Reglamento técnico, norma técnica colombiana o internacional o cualquier otro tipo de norma o referente técnico utilizado para la fabricación del producto, si fuere el caso.

Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.

El número de tubos para ensayar por lote deberá ser el especificado en la norma técnica sin que sea inferior al medio por ciento (0,5%) del número de tubos, ni a tres (3) ejemplares por ensayo.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo.

Los diámetros indicados en los planos de diseño corresponden a los diámetros internos mínimos que debe garantizar el Contratista.

Se utilizarán juntas flexibles para la unión de la tubería de tipo circular que garanticen la continuidad del flujo y la estanqueidad del conjunto.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **NORMAS GENERALES PARA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADO**

La instalación de las tuberías debe realizarse de acuerdo con los planos de diseño y las normas de instalación de cada clase de tubería correspondiente.

Las tuberías de concreto se instalarán según la norma NTC 1259. La instalación de tubería PVC deberá realizarse cumpliendo la norma NTC 2795 y la instalación de tubería de fibra de vidrio se realizará según la norma NTC 3878.

### **INSTALACIÓN DE TUBERÍA**

Antes de iniciar las excavaciones el contratista debe hacer la localización del proyecto por el eje de la tubería de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor, con nivelación cada diez metros (10 m). En los puntos de nivelación se debe hincar una estaca indicando la abscisa del desarrollo y la cota de trabajo.

La instalación de las tuberías debe ejecutarse de manera que genere el mínimo traumatismo en los tránsitos vehicular y peatonal. Para garantizar la circulación peatonal de manera cómoda y segura entre los costados de la excavación, El Contratista debe construir y mantener a su costa los puentes y barreras necesarios para tal propósito.

### **EXCAVACIÓN**

Las excavaciones se ejecutan de acuerdo con las especificaciones aplicables al Capítulo 3 EXCAVACIONES, LLENOS Y RETIROS y con los requisitos especiales contenidos en esta especificación.

Las excavaciones en cualquier tramo de la obra, solo pueden iniciarse con autorización escrita de la interventoría y cuando se haya colocado la señalización preventiva de peligro requerida. Si la obra incluye la explanación de la vía, esta se debe realizar previamente hasta el nivel de subrasante antes de iniciar la excavación para el alcantarillado, salvo cuando el Interventor autorice proceder en forma diferente.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los anchos de las brechas para los diámetros de los diversos tubos están consignados en la Tabla 3-1. ANCHOS DE ZANJAS PARA TUBERÍAS EN REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO para profundidad mayor a dos metros (2.0 m) o cuando la excavación se realice bajo condiciones difíciles o especiales, el ancho de la brecha puede modificarse por autorización de la interventoría.

Una vez realizada la excavación de brechas y cotejados los niveles de trabajo debe procederse inmediatamente con la instalación de la tubería. El frente de excavación no debe distar más de cien metros (100 m) respecto al frente de avance de colocación de tubería, salvo cuando se proceda bajo autorización explícita de la interventoría.

### **CIMENTACIÓN DE LA TUBERÍA**

En general las zanjas deberán estar secas y limpias antes de iniciar la colocación de los materiales de base de atraque de las tuberías.

La cimentación de la tubería deberá construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación. Para el logro de la anterior condición se abrirá un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.

Cuando el nivel freático se encuentre por encima del nivel de la cimentación se deberá abatir utilizando los métodos propuestos por el Contratista y aprobados por la Interventoría (pozos de alivio, bombeo, etc.). Se tendrá especial cuidado con el control de la flotación de la tubería.

Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobre excavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

Algunos de los tipos más comunes de cimentación utilizados para tuberías de concreto en condición de zanja se pueden ver en el anexo ESQUEMA N° 09-01-01. En los planos del proyecto debe establecerse el tipo de cimentación para cada uno de los tramos según la clase de tubería que se especifique, las cargas a que vaya a estar sometida la red, el tipo de material nativo y de lleno, así como otras condiciones de instalación o cimentaciones para condiciones especiales de apoyo como llenos reforzados

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## COLOCACIÓN

La tubería se colocará en forma ascendente desde la cota inferior y con los extremos acampanados dirigidos hacia la cota superior. El fondo de la tubería se deberá ajustar a los alineamientos y cotas señalados en los planos del proyecto.

Antes de iniciar la colocación, los tubos serán limpiados cuidadosamente de lodos y otras materias extrañas, tanto en la campana como en el espigo.

Cuando la zanja quede abierta durante la noche o la colocación de tuberías se suspenda, los extremos de los tubos se mantendrán parcialmente cerrados para evitar que penetren basuras, barro y sustancias extrañas, pero permitiendo el drenaje de la zanja.

## JUNTAS DE LAS TUBERÍAS

Las uniones serán las especificadas por el fabricante para el tipo de tubería que se va a utilizar y se atenderán durante el proceso de instalación las instrucciones dadas por el mismo. Las juntas serán herméticas e impermeables y estarán libres de fisuras, imperfecciones, aceite o materiales extraños que afecten su comportamiento. Los lubricantes utilizados para la colocación de empaques, en caso de requerirse, deben ser los especificados por el fabricante de la tubería, en ningún caso se usarán materiales derivados del petróleo.

Las uniones de caucho y sus sellantes se almacenarán en sus empaques y no se expondrán a los rayos del sol, grasas y aceites derivados del petróleo, solventes y sustancias que puedan deteriorarlos.

## REPARACIÓN Y MANEJO DE TUBERÍAS

El contratista será el responsable de todos los deterioros o daños que se produzcan en las tuberías como consecuencia de los cargues, descargues y transportes, tanto de la fábrica a la obra como dentro de la misma y los reparará a su costa de acuerdo a lo indicado por la interventoría. Las tuberías y todos los accesorios serán cargados, transportados y descargados, almacenados y manejados en forma cuidadosa y utilizando dispositivos adecuados para ejecutar dichas

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

actividades, tales como separadores de madera entre los tubos y entre estos y el piso del sitio del almacenamiento y ganchos de izaje con superficie lo suficientemente ancha para no dañar los bordes de los tubos.

Las tuberías deberán almacenarse en tal forma que permanezcan en seco y nunca en contacto directo con el suelo. No se permitirá al contratista abrir huecos en los tubos para facilitar el izaje.

### **NIVELACIÓN**

Antes de proceder con el lleno de las zanjas, la nivelación de todos los tramos de tubería instalados será revisada con comisiones de topografía, dejando registro de los levantamientos realizados.

El error máximo tolerable en las cotas de batea por cada tramo de 10 m de tubería colocada será:

Para pendientes entre el 0,1% y el 1,0% se admitirá un error proporcional entre 1,0 mm y 10,0mm.

Para pendientes entre el 1,0% y el 5,0% el error será hasta 15,0 mm.

Para pendientes mayores del 5,0%, hasta 20,0 mm.

Para el chequeo de tramos con longitud menor a 10,0 m el máximo tolerable será proporcional a los valores anteriores.

Para el chequeo de dos tramos consecutivos el error acumulado será menor al máximo permitido para el tramo de mayor longitud.

El error máximo acumulado para la tubería colocada entre dos cámaras consecutivas no excederá 20,0 mm.

Las anteriores tolerancias no serán aplicables cuando así se especifique en el plano de diseño, por ejemplo en el caso de tuberías de entrada y salida de estructuras de alivio.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

## **LLENO DE LAS ZANJAS**

El lleno de la zanja se podrá iniciar sólo cuando la Interventoría lo autorice con base en la revisión de la nivelación y la cimentación. Se ejecutará conforme a lo indicado en el Capítulo 3 EXCAVACIONES, LLENOS Y RETIROS. La utilización de equipo mecánico para la compactación de los llenos sólo se permitirá una vez se haya alcanzado una altura de 0,30 m sobre la clave de la tubería. Por debajo de este nivel se utilizarán pisones manuales.

El lleno de las zanjas se hará simultáneamente a ambos lados de las tuberías, de tal manera que no se produzca desequilibrio en las presiones laterales.

## **CRUCE POR DEBAJO DE COBERTURAS, CANALES O QUEBRADAS**

El Contratista deberá suministrar, entonces, el personal, los materiales y equipos en obra necesarios para efectuar estas labores antes descritas; del mismo modo, obtendrá la información correspondiente a las estructuras hidráulicas que se van a cruzar, para seleccionar los equipos y método de construcción más convenientes para garantizar la estabilidad de las mismas. Se incluye además la tramitación de los permisos pertinentes ante la autoridad competente cuando éstos se requieran.

Una vez obtenidos los permisos requeridos se iniciarán los trabajos previa autorización de la Interventoría. El sistema de excavación podrá ser similar al empleado en los túneles de minería manual. Se realizará siguiendo las líneas, cotas y secciones indicadas en los planos. El sistema deberá proveer una alta seguridad y un soporte inmediato a la excavación.

Durante el proceso de excavación el agua se deberá manejar adecuadamente por bombeo u otros métodos apropiados.

Una vez terminada la excavación y revisadas líneas y cotas, se procederá al vaciado de un concreto simple de 14 MPa de mínimo 0,10m de espesor que sirva como base para deslizar sobre él la tubería unida previamente. Al deslizar la tubería se tendrá en cuenta no dañar el sistema de soporte. El espacio libre entre la tubería y el túnel se llenará con un concreto fluido que podrá ser bombeado. Este concreto será de igual resistencia al de la base.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Se debe proveer de un sistema que garantice los niveles y líneas de la tubería, durante y después de la colocación del concreto.

El Contratista podrá proponer como alternativa el uso de otro sistema constructivo o de tuberías de otro material si ello se requiere para facilitar el cruce y en este caso presentará a la Interventoría información acerca de los métodos de excavación, soporte, cimentación y empalme a las tuberías que entran y continúan después del cruce, al igual que toda la información requerida para evaluar la propuesta. Queda entendido que estos cambios no ocasionan pagos adicionales ni exoneran al Contratista de su responsabilidad en la seguridad del personal y de las estructuras y redes adyacentes a la obra.

### **PRUEBAS DE INFILTRACIÓN Y ESTANQUEIDAD DE LA TUBERÍA**

El Contratista, en presencia de la Interventoría, probará la impermeabilidad y estanqueidad de las tuberías instaladas con el objeto de corregir las infiltraciones o fugas que se presenten.

Estas pruebas deberán realizarse una vez se termine de instalar el tramo y se construyan las cámaras de ambos extremos. El Contratista avisará oportunamente la fecha en la cual efectuará las pruebas de infiltración y estanqueidad, actividad para la cual suministrará los equipos, accesorios y el personal que se requiera. Será requisito necesario para el pago final de uno o más tramos de tubería instalada, el que las pruebas hayan sido efectuadas con resultados satisfactorios.

El tiempo mínimo para las pruebas será de 4 horas, con lecturas a intervalos de 30 minutos. Al calcular la longitud de tubería que contribuye con infiltración o fugas, se incluirán las longitudes de las conexiones domiciliarias si las hubiere, en la longitud total. Las domiciliarias y la tubería deberán taponarse adecuadamente.

### **PRUEBA DE INFILTRACIÓN**

La prueba de infiltración se realizará cuando el nivel freático está por encima de las tuberías una vez conformados los llenos. Consiste en medir la cantidad de agua infiltrada en un tramo de tubería taponada en ambos extremos, superior e inferior. La medición del agua se hará por cualquier método que garantice una precisión aceptable. Antes de iniciar la prueba, el tramo de

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

tubería que va a ensayarse se dejará saturar de agua para evitar que la absorción por la tubería de concreto afecte los resultados. Una vez producida la saturación se procederá a extraer el agua de la tubería con el fin de iniciar y verificar la prueba.

### PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Se efectuará la prueba de estanqueidad mediante sello provisional del alcantarillado en la cámara situada en el extremo inferior del tramo que va a probarse, y luego llenando la red con agua hasta una altura de 0,30 metros por encima de la clave, en la cámara de la parte superior del tramo que se prueba. La fuga será la cantidad medida de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel a esa altura.

### CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Una vez realizadas las pruebas, el criterio de aceptación de la tubería será el que se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 9-1. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE LA TUBERÍA**

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA	VALOR MÁXIMO DE INFILTRACIÓN O FUGA (l/h/m)
150 mm (6")	0,14
200 mm (8")	0,19
250 mm (10")	0,23
300 mm (12")	0,28
375 mm (15")	0,36
450 mm (18")	0,42
500 mm (20")	0,47
600 mm (24")	0,47

El exceder los valores anotados será motivo para rechazar la instalación de la tubería, y por lo tanto el Contratista debe proceder a hacer las reparaciones en las juntas o inclusive a variar el sistema y material de la junta, si esto se requiere, bajo su costo y responsabilidad hasta corregir los defectos encontrados.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **EMPOTRAMIENTOS Y ANCLAJES**

Donde lo indiquen los planos las tuberías de alcantarillado deberán empotrarse o anclarse en concreto. En el esquema N° 09-01-01 se presentan los detalles de empotramientos por profundidad, y en el esquema N° 09-01-02 los de anclajes por pendiente, incluyendo la geometría y las especificaciones del concreto.

La Interventoría, de acuerdo con las condiciones del terreno o por otras circunstancias, podrá ordenar el empotramiento o anclaje de otras tuberías no previsto en los planos o la modificación de las dimensiones indicadas, sin que este hecho dé lugar a revisión del precio unitario del metro cúbico colocado.

## **CLASES Y TIPOS DE TUBERÍA UTILIZADAS COMÚNMENTE PARA REDES DE ALCANTARILLADO**

### **TUBERÍA DE CONCRETO**

Los tubos deberán cumplir con todos los requisitos físicos, dimensionales, de rotulado y de aceptación que exige la norma técnica correspondiente.

### **CLASES DE TUBERÍAS DE CONCRETO**

#### **Tubería sin Refuerzo**

Los tubos sin refuerzo serán elaborados con una mezcla homogénea de calidad tal que cumplan los requisitos de resistencia al aplastamiento, absorción, permeabilidad y presión cuando se ensayan con los métodos exigidos por la norma NTC 1022.

Se utilizarán tuberías de concreto simple en las Clases indicadas en los planos del proyecto (CLASES 1, 2 Y 3), con diámetros interiores entre 150 mm y 600 mm inclusive.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Tuberías con Refuerzo**

Los tubos deberán ser elaborados con una mezcla homogénea, de calidad tal que cumplan los requisitos de resistencia y absorción cuando se ensayan con los métodos exigidos por la norma NTC 401.

La resistencia del concreto utilizado en la fabricación de la tubería será la exigida en la norma para cada clase. El Contratista garantizará la entrega del registro de los ensayos de cilindros de concreto de las mezclas utilizadas para los lotes de tubería que se reciban en la obra, cuando lo solicite la Interventoría. Deben cumplirse, además, todos los requisitos exigidos por la norma para la posición y el área del refuerzo perimétrico, longitudinal y de junta.

Se utilizarán tuberías de concreto reforzado en las Clases indicadas en los planos del proyecto (CLASES I, II y III), para diámetros interiores iguales o mayores a 600 mm.

### **INSTALACIÓN**

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 1259 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería.

### **JUNTAS**

Deben diseñarse las juntas y los extremos de los tubos para conformar un conducto continuo e impermeable cumpliendo la norma NTC 1328.

Las juntas de las tuberías se construirán con empaque de caucho colocado en forma de anillo continuo, que se ajuste perfectamente dentro del espacio anular creado por las superficies superpuestas de los tubos ensamblados para formar un sello flexible e impermeable. El empaque debe ser el único elemento que garantice que la junta sea flexible y estanca, no debe sufrir una elongación superior al 30% de su circunferencia original cuando se coloque en el espigo y debe cumplir los requisitos establecidos en la NTC 1328.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ENSAYOS Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

El Contratista debe suministrar el número de tubos para la realización de los ensayos; éstos serán seleccionados al azar por la Interventoría de acuerdo a lo exigido por la norma correspondiente. Debe presentar además, al momento de hacer el suministro, los protocolos de las pruebas de materiales y producto terminado realizadas por el fabricante de la tubería para cada lote que se instalará en la obra.

La aceptación o rechazo de un tubo se hará por medio de una inspección que determine si el tubo satisface las características de diseño establecidas (diámetro, espesor, longitud, etc.) y la inexistencia de defectos. Los criterios de aceptación o rechazo de un lote de tubería de concreto, se indican a continuación:

### Aceptación de tubería sin refuerzo

La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos, los criterios de aceptación y los requisitos establecidos en la norma NTC 1022.

Los ensayos son:

- Ensayo de resistencia
- Ensayo de absorción
- Ensayo de permeabilidad
- Ensayo de presión hidrostática

### Aceptación de tubería con refuerzo

La aceptación del lote se determinará a partir de los resultados de los ensayos de carga, ensayos de materiales e inspección de los tubos y según los requisitos establecidos en la norma técnica NTC 401.

Los ensayos exigidos son:

- Ensayo de resistencia de los tres apoyos, ya sea para la carga que produce una grieta de 0,3 mm o cuando lo exija la Interventoría para la carga que origina la rotura.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Los ensayos de materiales que establece la norma técnica.
- Los ensayos de absorción cuando lo exija la Interventoría.
- Ensayo de permeabilidad.

### **Causas de rechazo de la tubería**

Los tubos se deben rechazar si no satisfacen cualquiera de los requisitos de la norma, además si se presenta alguna de las siguientes anomalías:

- Fracturas o grietas que atraviesan la pared o las juntas.
- Planos en los extremos de los tubos que no sean perpendiculares al eje longitudinal.
- Presencia de defectos que indiquen un mezclado o moldeo deficiente y defectos superficiales que puedan afectar el comportamiento del tubo.
- Fisuras de tales características que deterioren la resistencia, durabilidad o condiciones de servicio del tubo.
- Cualquier fisura superficial que tenga un ancho de 0,3 mm o más, y que se extienda por una longitud de 300 mm o más.

### **TUBERÍA DE PVC**

El Contratista deberá suministrar el certificado de conformidad con la norma técnica, expedido por la entidad competente, para todos los lotes de tubería de PVC suministrados para la obra.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por La Interventoría en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A E.S.P. el rechazo de tubería defectuosa.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los extremos de los tubos deben tener un corte normal a su eje con una desviación máxima equivalente al 0,6 % del diámetro nominal. La tubería deberá cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la normas técnicas especificadas.

### **CLASES DE TUBERÍAS DE PVC**

#### **Tubería de Pared Sólida**

Los tubos de PVC rígido deberán cumplir con la norma NTC 1748 (ASTM D 3034) para diámetros comprendidos entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y la norma ASTM F 679 para tubos con diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27"). El material de la tubería de PVC debe corresponder a lo indicado en la norma NTC 369. La relación diámetro espesor (RDE) dependerá de las condiciones del suelo y de la cimentación y la profundidad de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

#### **Tubería de Pared Estructural**

Los tubos de PVC fabricados con el proceso de extrusión de perfiles enrollados con diámetros entre 450 mm y 1200 mm (18" y 48") cumplirán la norma ASTM F 794. No se utilizará tubería de pared exterior ni interior corrugada.

### **ACCESORIOS**

Los accesorios de PVC que se van a utilizar en las redes de alcantarillado deben cumplir las siguientes especificaciones:

#### **Accesorios para Tubería de Pared Sólida**

Los accesorios de PVC que se utilicen cumplirán con la norma NTC 2697 (ASTM D 3034) para diámetros entre 100 mm y 375 mm (4" a 15") y con la norma ASTM F 679 para diámetros entre 450 mm y 675 mm (18" a 27").

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Accesorios para Tubería de Pared Estructural**

Los accesorios para este tipo de tubería cumplirán con la norma ASTM F 794. El Contratista seguirá las recomendaciones dadas por los fabricantes y acatará las observaciones de la Interventoría para la instalación de accesorios.

#### **DIMENSIONES**

Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 6 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud y conservando la tolerancia.

En la tubería de diámetro menor a 375 mm las dimensiones se medirán de acuerdo con lo indicado en la norma NTC 3358. En la tubería de pared sólida con diámetros mayores de 375 mm este se medirá según lo indica la norma ASTM D 2122. Las dimensiones de las tuberías de pared estructural deben corresponder a las exigidas en la norma ASTM F 794.

#### **INSTALACIÓN**

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la norma NTC 2795 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. La frecuencia de los ensayos de compactación para el material colocado alrededor de la tubería.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima permisible para aprobar la tubería colocada será el 3 % del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y será sometida la tubería a las cargas vivas definitivas.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## UNIONES

Se utilizarán uniones mecánicas con sello elastomérico. Las uniones cumplirán con la norma ASTM D 2321 o ASTM F 794 y los sellos con la norma ASTM F 477 ó ASTM D 3212 según el tipo de tubería que se esté utilizando en obra.

## SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO EN OBRA

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

## ENSAYOS

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría.

Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Determinación de la resistencia química (NTC 1087; ASTM D 2665:96).
- Aplastamiento transversal
- Resistencia al impacto
- Rigidez
- Impermeabilidad de las uniones
- Calidad de extrusión

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma correspondiente.

Para las tuberías de perfil estructural fabricados con proceso de extrusión deben solicitarse los protocolos de prueba del ensayo de tensión en la junta realizado para los lotes recibidos en obra.

### **TUBERÍA DE ACERO**

Se empleará la tubería de acero en los siguientes casos:

- En los tramos indicados expresamente en los planos.
- En viaductos.
- En la fabricación de “accesorios hechizos” (no comerciales) tales como tees, cruces, reducciones, codos, yees, etc., necesarios para la construcción de empalmes con otros materiales o en alineamientos especiales indicados en los planos.

Para su uso en alcantarillado se tendrá en cuenta lo siguiente:

- La tubería de acero utilizada en los tramos o viaductos indicados en los planos debe cumplir la norma AWWA C-200 de lámina de acero con soldadura eléctrica en espiral o longitudinal o para tubería sin costura.
- La tubería de acero tendrá los diámetros interiores indicados en los planos de diseño y las uniones serán de extremo liso para soldar.

El espesor de la lámina se calculará con base en acero grado C de las especificaciones ASTM A 283. El espesor mínimo de lámina admisible es de 6,4 mm y las costuras no pueden ser transversales.

Se pueden utilizar otras clases de acero indicando las especificaciones y el coeficiente de seguridad empleado, previa aprobación de la Interventoría.

### **ACCESORIOS**

Cumplirán las especificaciones AWWA C-208.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## UNIONES

Las uniones entre tuberías de acero se harán soldadas o mediante bridas. Las uniones entre tuberías de acero y otros materiales se realizarán con uniones de transición tipo mecánico de acuerdo con los materiales que se van a empalmar.

Para uniones mecánicas se aplicarán las normas especificadas por el fabricante para máximas deflexiones, radios de curvas y desviaciones del tubo equivalente a varios grados de deflexión.

El empaque de caucho cumplirá la especificación AWWA C-111.

Las bridas para tuberías o accesorios de acero seguirán las especificaciones AWWA C-207, ANSI B16.5, utilizando tornillos en acero inoxidable según normas ANSI 410, ASTM A 193, ASTM A 194.

## LIMPIEZA Y PROTECCIÓN

Las tuberías y accesorios se limpiarán utilizando el método de chorro de arena (Sand-Blasting), inmediatamente serán revestidas interior y exteriormente. Si las condiciones del campo impiden el uso de aspersores para la aplicación del recubrimiento, el Contratista podrá utilizar otros métodos de aplicación recomendados por el fabricante, previa autorización de la Interventoría.

El Contratista podrá someter a aprobación de la Interventoría otra alternativa de protección para la tubería u otra combinación de métodos, soportada en normas técnicas nacionales o internacionales y aplicable al uso que se va a dar a la tubería (AWWA C-203 (Alquitrán de Hulla), AWWA C-205 (mortero de cemento), AWWA C-210 (Alquitrán Epóxico), AWWA C 213 (FBE), AWWA C 214 (Forrada con cinta), AWWA C 215 ( E P ) etc.).

## TUBERÍA DE FIBRA DE VIDRIO

Los extremos de los tubos deben ser perpendiculares a su eje. Todos los puntos alrededor de los extremos de cada unidad deberán estar dentro de  $\pm 6.4$  mm o  $\pm 0.5\%$  del diámetro nominal del tubo, el que sea mayor, a un plano perpendicular del eje longitudinal del tubo. La tubería deberá

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

cumplir todos los requisitos dimensionales, de rotulado y ensayos establecidos en la norma técnica.

Los tubos de fibra de vidrio deberán cumplir con la norma NTC 3870 (ASTM D 3262:93) de acuerdo a los ensayos químicos que trata la norma ASTM D3681. Para diámetros comprendidos entre 200 mm y 3700 mm. Los tubos deberán designarse como lo indica la norma técnica. El grado de rigidez dependerá de las condiciones del suelo y la profundidad y tipo de instalación para cada uno de los tramos del proyecto.

Toda la tubería suministrada estará sujeta a inspección y prueba por La Interventoría en cualquier momento anterior a la aceptación. Para ello, el Contratista, sin cargo adicional, proporcionará todas las facilidades y asistencia necesarias para facilitar a la Interventoría la realización del examen correspondiente. El Contratista es responsable del cumplimiento de la calidad especificada para el producto y, por consiguiente, no generará responsabilidades para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A E.S.P. el rechazo de tubería defectuosa.

## **ACCESORIOS**

Sólo se utilizarán accesorios en este material si se garantiza la conformidad de éstos con una norma técnica ASTM, NTC ó ISO para su fabricación y ensayo. Deben tener una resistencia, rigidez y durabilidad igual o superior a la de la tubería que se está utilizando en la red. El Contratista deberá entregar a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los accesorios entregados en la obra, según los procedimientos indicados en la norma técnica con la cual la entidad competente haya garantizado su conformidad.

## **DIMENSIONES**

Los diámetros que aparecen en los planos corresponden al diámetro interno mínimo que el Contratista debe garantizar en la tubería instalada. Las dimensiones de las tuberías corresponderán a las establecidas en las normas técnicas para diámetros y espesor de la pared.

Los tubos suministrados tendrán una longitud de 12 m con una tolerancia de 0,2 %. El Contratista podrá presentar para aprobación de la Interventoría una propuesta alterna con diferente longitud conservando la tolerancia.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## INSTALACIÓN

La instalación de la tubería deberá realizarse de acuerdo con la NTC 3878 y los planos de diseño. Deberá tenerse un control especial en la compactación del material colocado en la zona de tubería. Debe garantizarse el nivel de compactación exigido en el proyecto.

Cuando se efectúe el lleno alrededor de la tubería se tendrá especial cuidado con esfuerzos excesivos de compactación, para evitar que se produzca pandeo y aplastamiento en los tubos.

La deflexión vertical máxima para aprobar la tubería colocada será el 3% del diámetro interno original de la tubería. Esta medición final para recibo se realizará una vez conformado el lleno completo y la tubería sometida a las cargas vivas definitivas.

## UNIONES

Se utilizarán sellos elastoméricos en las juntas de tubos de fibra de vidrio. Las uniones cumplirán con la norma NTC 3877. Se utilizarán los criterios establecidos en la norma para materiales, dimensiones, requisitos y métodos de ensayo.

## SUMINISTRO Y ALMACENAJE EN OBRA

El Contratista es responsable del manejo y almacenamiento de la tubería en la obra. Estas actividades deben realizarse atendiendo las recomendaciones dadas por el fabricante para la descarga y manipulación, almacenaje, transporte y montaje.

Cuando la tubería llegue a la obra, se llevará a cabo una inspección preliminar y general verificando que no se haya presentado un desplazamiento o fricción en el proceso de transporte. Si esto ocurriera será necesario inspeccionar cada tubo tanto interior como exteriormente. Se rechazarán los tubos imperfectos o defectuosos.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ENSAYOS

El Contratista hará entrega a la Interventoría de los protocolos de los ensayos realizados a los lotes de tubería que se instalarán en la obra. Además, suministrará las muestras, los equipos, las instalaciones y el personal necesario para realizar los ensayos adicionales solicitados por la Interventoría. El plan de muestreo corresponderá al indicado en las normas técnicas o al convenido con la Interventoría. Los ensayos exigidos para la aceptación de la tubería son:

- Ensayo de resistencia química en condiciones de aplastamiento (NTC 3875; ASTM D 3681).
- Ensayo de rigidez (ASTM D 2412).
- Ensayos de hermeticidad de las juntas: con deflexión angular, a carga cortante y a presión externa (NTC 3877, ASTM D 4161).
- Resistencia longitudinal (NTC 3870, ASTM D3262).
- Deformación anular a largo plazo (NTC 3876, ASTM D 5365).
- Resistencia a la presión externa (NTC 3918, ASTM D 2924).

Los ensayos se realizarán de acuerdo con lo indicado en las normas técnicas correspondientes y los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma.

El Contratista deberá seguir todas las recomendaciones dadas por el fabricante para la instalación, manejo y almacenamiento de la tubería, y asumirá todos los riesgos por la no aceptación de material dañado o defectuoso.

## MEDIDA

La medida para el pago de todas las tuberías será por metros (m), aproximada a la décima de metro. Los metros de tubería instalada, serán determinados mediante medida de terreno entre los bordes internos de las cámaras de inspección.

## PAGO

El pago se hará según los precios unitarios de la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. Comprende el suministro de la tubería (si es suministrada por el Contratista), mano de obra,

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

herramienta y equipos, transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios, materiales, instalación de la tubería, materiales de las juntas, lubricantes, limpieza interior, el control del agua durante la excavación, el sistema de soporte de la excavación ensayos y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación y operación de las tuberías.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento temporal de las tuberías y accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones al plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición y suministro de tuberías o accesorios que sea necesario solicitarlos sobre pedido.
- Pruebas de la tubería.
- Ensayos de densidad en los suelos para comprobar la compactación requerida de los rellenos.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- Los trabajos por excavación, rellenos y retiros necesarios para la conformación del terreno al estado como se encontraba inicialmente.
- La construcción de anclajes requeridos.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- El concreto utilizado para cimentación y recubrimiento.
- Las cajas para accesorios, necesarias y que forman parte del sistema de las redes instaladas.
- Las reposiciones de pavimento, andén y Empradización, por los sitios de instalación de la tubería.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería. (Material, diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería. (Material, diámetro y clase. Según diseño)	m
Accesorios. (Material, diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de Tubería. (Material, diámetro y clase. Según diseño)	m

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-09-02 INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS****ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto conocer las normas aplicables para la instalación de acometidas de las redes de alcantarillado medida y forma de pago.

**GENERALIDADES**

La acometida es la derivación que parte de la caja de inspección del usuario y llega hasta el colector de la red local de alcantarillado. Se ejecutarán de acuerdo con el diseño mostrado en los planos u ordenado por la Interventoría y observando las especificaciones correspondientes al tipo de material que se utilice. El diámetro interno de la acometida será el especificado en el diseño o el definido por la Interventoría.

Para efectuar la conexión de las domiciliarias con el sistema público de alcantarillado, el Contratista solicitará la revisión de la interventoría antes de proceder con el lleno. La tubería para la acometida será de los mismos materiales especificados para las redes de alcantarillado del proyecto y debe cumplir todo lo especificado en las normas para el material, las dimensiones, la instalación, la inspección y ensayo.

Las acometidas se construirán simultáneamente con el alcantarillado principal y se llevarán hasta el hilo interior del andén, donde se construirá la caja de inspección del usuario según la especificación. Esta caja tendrá una tapa removible a nivel de la superficie con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento en la conexión domiciliaria.

Las instalaciones de la acometida se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:

Para edificios multifamiliares se colocará una acometida por cada edificio.

El diámetro de la acometida será como mínimo de 150 mm (6"), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será de diez (10) metros.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja de empalme, la cual tendrá una cañuela que derramará a la tubería principal formando un ángulo de 45°, en el sentido del flujo. Cuando se utilicen en la red principal tuberías de otros tipos de materiales aceptados por la Interventoría se usarán los accesorios adecuados para realizar el empalme (yees prefabricadas, etc.).

Las acometidas se conectarán al alcantarillado principal en su parte media superior. Cuando el alcantarillado principal sea del tipo separado y la red del inmueble sea del tipo combinado, se deberá construir un aliviadero con el fin de separar las aguas, según lo establecido en el diseño del proyecto, y conectarlas adecuadamente a las redes existentes.

El Contratista deberá reportar oportunamente a la Interventoría aquellas acometidas que no sea posible conectar a la red y las razones para ello.

#### **MEDIDA**

La medida será por metro (m), aproximada a la décima de metro. Los metros lineales de tubería de acometida instalada, serán determinados mediante medida de terreno.

#### **PAGO**

El pago se hará según los precios unitarios de la propuesta para cada tipo y diámetro de tubería. Comprende el suministro de la tubería para la acometida (si es suministrada por el Contratista), mano de obra, herramienta y equipos, transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios, materiales, instalación de la tubería y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación y operación de las tuberías.

#### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento temporal de las tuberías y accesorios y empaques, estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- La reparación de daños que ocasionen a redes de cualquier servicio público.
- Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.
- El retiro de la domiciliaria existente.
- Manejo de aguas durante la construcción de las domiciliarias.
- Ensayos de densidad en los suelos para comprobar la compactación requerida de los rellenos
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

#### ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago por separado por otras especificaciones correspondientes por la realización de los siguientes trabajos:

- Los trabajos por excavación, rellenos y retiros necesarios para la conformación del terreno al estado como se encontraba inicialmente.
- La construcción de anclajes requeridos.
- La caja de inspección para empalme de cada domiciliaria.
- Los accesorios de empalme a la red principal de alcantarillado.
- Las reposiciones de pavimento, andén y Empradización, por los sitios de instalación de la domiciliaria.
- El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

#### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Tubería para acometida domiciliaria. (Material, diámetro y clase. Según diseño)	m
Caja de inspección 0.80x0.80xh (libre)	Und

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 442/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Caja de inspección (según medidas)

Und

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-09-03 CÁMARAS DE INSPECCIÓN**

### **ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para la fabricación de cámaras de inspección de concreto vaciadas en sitio, para la fabricación, suministro, transporte e instalación de cámaras de inspección prefabricadas, y cámaras de caída, su medida y forma de pago.

### **CÁMARAS DE INSPECCIÓN VACIADAS EN SITIO**

#### **GENERALIDADES**

La resistencia a la compresión del concreto utilizado para el vaciado de las cámaras de inspección será de 28 MPa (280 kgf/cm<sup>2</sup>), el cilindro será de concreto reforzado al igual que el cono también en concreto reforzado de acuerdo con los diseños mostrados en los esquemas anexos. El cilindro se construirá con los siguientes diámetros interiores:

**Diámetro de 1,20 m:** Se utilizan para empalmar tuberías de 200 mm (8") a 500 mm (20") de diámetro interior, se fabricarán de acuerdo con el diseño de los Esquemas No 09-03-01, No 09-03-02, No 09-03-03 y No 09-03-04

**Diámetro de 1,50 m:** Se construirán para empalmar tuberías de diámetros mayores a 500 mm (20") hasta 750 mm (30"), se fabricarán de acuerdo con el diseño de los Esquemas No 09-03-01, No 09-03-02, No 09-03-03 y No 09-03-04 ó los esquemas especiales indicados en los planos.

**Diámetro de 1,80 m:** Se construirán para empalmar tuberías de diámetros mayores a 750 mm (30") hasta 900 mm (36"), se fabricarán de acuerdo con el diseño de los Esquemas No 09-03-01, No 09-03-02, No 09-03-03 y No 09-03-04 ó los esquemas especiales indicados en los planos.

**Cámaras Especiales:** Se construyen en casos especiales para empalmar tuberías de diámetros superiores a 900 mm (36"), y se fabricarán de acuerdo con el diseño geométrico y refuerzo particular entregado por la interventoría e indicado en los planos.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las cámaras no llevarán como se rematará con una placa reforzada con su respectiva tapa de inspección como se indica en los esquemas No 09-03-06 y No 09-03-07 de acuerdo a lo especificado en los pliegos de condiciones y planos del proyecto.

Igualmente, en todas cámaras cuya profundidad sea menor de 1,50 m, no se utilizará como de reducción y en su defecto se construirá una placa de superficie en la parte superior del cilindro en la cual se instalará la tapa para el acceso a la cámara.

Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto se harán sobre cilindros compactados y curados de acuerdo con la norma NTC 550 y sometidos a ensayo de acuerdo con los procedimientos descritos en la norma NTC 673.

### **BASE Y CAÑUELAS**

La cimentación consistirá en una base de concreto simple de 0,20 m de espesor con un diámetro tal que sobresalga 0,10 m perimetrales de la pared exterior del cilindro. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición esmaltadas, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme entre la tubería de entrada y salida. La profundidad mínima de la cañuela será igual a la mitad del diámetro interior del tubo, haciendo las respectivas transiciones cuando haya cambio de diámetro entre la tubería de llegada y de salida. Ver esquema No 09-03-04.

Los panes del fondo de la cámara tendrán una pendiente mínima transversal de 15% desde la cañuela hasta la pared interna del cilindro.

### **PELDAÑOS**

Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, espaciados y figurados como se indica en el Esquema No 09-03-04. Deben colocarse dos ganchos adicionales en extremos diametralmente opuestos del cono para permitir al personal de inspección sostenerse al ingresar a la cámara, y además ganchos en la parte inferior del cilindro y alrededor de éste, que permitan al personal apoyarse en ellos para desarrollar las labores de inspección y limpieza.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los ganchos serán de barras corrugadas de acero al carbono con un recubrimiento de galvanizado en caliente según la norma NTC 2076 y un espesor de recubrimiento mínimo de 85 micras (600 gr/m<sup>2</sup>). Tendrán una resistencia de 6000 MPa (60000 kg/cm<sup>2</sup>, grado 60) y cumplirán la norma NTC 2289 en su versión vigente. Se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica sin disolver.

Los ensayos de carga vertical y horizontal para peldaños en cámaras de inspección, se deben realizar de acuerdo con los procedimientos de la norma ASTM C 497M sección 10. El Contratista debe suministrar todas las facilidades y el personal necesario para la realización de los ensayos especificados. La carga vertical debe ser de 3600 N y la carga horizontal debe ser de 1800 N.

El peldaño será aceptado si cumple con los siguientes requisitos:

- El peldaño permanece sólidamente empotrado después de aplicar la carga horizontal durante el ensayo.
- El peldaño mantiene una flexión permanente igual o menor que 13 mm, después de la aplicación de la carga vertical durante el ensayo.
- No es evidente ninguna grieta o fractura del peldaño, ni fisuras del concreto.

### **UNIÓN CÁMARA - TUBERÍA**

Debe garantizarse un sello hermético y flexible entre la tubería y la cámara de inspección. El ensamble de la tubería debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara. Estas uniones se harán con materiales elásticos que soporten una presión hidrostática mayor o igual a 70 KPa.

### **CÁMARAS DE INSPECCIÓN PREFABRICADAS**

#### **GENERALIDADES**

Son cámaras conformadas por secciones prefabricadas y ensambladas directamente en la obra de acuerdo con los detalles indicados en los planos. Aceptada previa evaluación y autorización de la interventoría. Ver esquema No 09-03-08.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## MATERIALES

La selección de materiales y el control de calidad, tanto para las secciones de las cámaras como para los anillos de ajuste, los conos y peldaños, se registrarán por las normas NTC 3789 (ASTM C 478M).

## ESPECIFICACIONES DE LAS SECCIONES DE LA CÁMARA

Las secciones del cuerpo de las cámaras, los conos y las placas de superficie y base serán fabricadas en concreto reforzado. La resistencia mínima a la compresión será de 28 Mpa (280 kg/cm<sup>2</sup>).

Las tolerancias permitidas serán las establecidas en la norma técnica NTC 3789 para la posición y el recubrimiento del refuerzo, el espesor de las paredes, el diámetro interior, la longitud de las secciones de la cámara y todas las demás dimensiones.

Los anillos llevarán dos perforaciones laterales de 25 mm de diámetro, localizadas diametralmente opuestas para facilitar su transporte y colocación. Estas perforaciones se llenarán después de la colocación, con un mortero epóxico de alta resistencia mecánica y excelente adherencia y durabilidad, el que se elaborará con la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla de consistencia pastosa, la que se aplicará manualmente sobre la superficie previamente saturada, limpia y libre de impurezas, y se pulirá con una llana. En la preparación y aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante del mortero.

El espesor mínimo de las paredes será de un doceavo (1/12) del diámetro mayor interno de la sección del cilindro o del cono. El acceso a la cámara a través del cono o la placa de superficie tendrá un diámetro mínimo de 0,6 m.

Las placas de superficie tendrán un espesor mínimo de 150 mm para los cilindros con diámetro interior de 1,2 m y 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m.

Las placas de base tendrán un espesor mínimo de 200 mm para cilindros con diámetro interno de 1,5 m y 1,2 m.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Es recomendable que las perforaciones necesarias para ensamblar las tuberías a la cámara se realicen en fábrica para no afectar estructuralmente en obra los elementos prefabricados de los cilindros. El Contratista debe suministrar al fabricante toda la información necesaria (cotas, posición, diámetros, etc.)

## **REFUERZO**

### **CILINDROS Y CONOS**

El refuerzo circunferencial consiste en dos líneas de acero colocadas en el tercio central de la pared. El área total de refuerzo por metro vertical no deberá ser menor de 0,0021 veces el diámetro interior del cilindro en milímetros.

El espaciamiento máximo, centro a centro del refuerzo circunferencial no excederá los 150 mm; si los empalmes no están soldados, el refuerzo deberá traslaparse una longitud mínima equivalente a 20 diámetros para barras corrugadas y 40 diámetros para barras lisas. Cuando se usen armaduras traslapadas el empalme deberá contener una varilla longitudinal y cuando estén soldadas tendrán un traslapo mínimo de 50 mm. Cada línea de refuerzo circunferencial deberá ser ensamblada dentro de una armadura que debe contener las barras longitudinales indicadas en la tabla 6 de la norma NTC 401, o elementos para mantener el refuerzo en su posición.

El machihembrado de la junta debe contener un refuerzo circunferencial con un área igual a la de una línea de refuerzo dentro de la pared de la sección.

En ningún caso se permitirá un recubrimiento menor a 20 mm y la variación permisible en el área mínima de acero será de  $0,1 \text{ cm}^2 / \text{m}$  por debajo de la requerida.

### **PLACAS DE SUPERFICIE Y BASE**

La placa de base llevará una capa de refuerzo sobre el punto medio con un área mínima de acero de  $2,5 \text{ Cm}^2$  por metro lineal en ambas direcciones. El recubrimiento mínimo sobre el refuerzo deberá ser de 25 mm.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las placas de superficie serán reforzadas en las aberturas. Las varillas usadas para reforzar aberturas deberán tener una longitud mínima igual al diámetro de la abertura más 300 mm. Ver esquema No 09-03-07.

## **JUNTAS**

Las secciones cilíndricas de las cámaras de inspección de concreto reforzado, serán con extremos machihembrados, herméticos y flexibles. Deben formar una superficie continua y uniforme cuando se ensamblen con la mesa o el primer anillo (en el caso de que haya sido vaciado), las otras secciones del cuerpo y el cono de la cámara de inspección.

El anillo inicial de las cámaras prefabricadas podrá ser vaciado en el sitio o prefabricado. La selección del método constructivo depende del número y el diámetro de las tuberías que se van a empalmar. En todos los casos el anillo estará provisto de una ranura para lograr la conexión de este elemento con los elementos prefabricados restantes.

Los detalles de las secciones de la cámara serán suministrados por el Contratista al fabricante y se especificarán todos los requerimientos.

## **ROTULADO**

Las secciones se marcarán en su interior de forma legible. La marca debe estar impresa o pintada sobre la superficie de las secciones con pintura a base de agua. Llevarán la siguiente información:

- Diámetro interior en milímetros.
- Altura en milímetros.
- Marca registrada del fabricante.
- Fecha de fabricación y número del lote.

## **INSPECCIÓN**

La inspección se realizará en la fábrica y por lote. Se considerará como lote el conjunto de componentes de las cámaras de inspección con condiciones similares de fabricación, que se encuentren almacenados y debidamente identificados, y se someterán a inspección como un

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

conjunto unitario. Las muestras para los ensayos podrán ser escogidas por la Interventoría, sin que ello genere un costo adicional para La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A E.S.P.. La selección será aleatoria y el número de muestras será el 5 % del lote, sin exceder dos unidades como cantidad máxima por fecha de producción. El Contratista deberá entregar a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes entregados en la obra.

Comprende el suministro del concreto, el esmaltado de las cañuelas, el acabado de la pared de la cámara, mano de obra, equipos, ensayos y cualquiera otra operación necesaria para la correcta fabricación de las cámaras de inspección.

## **CÁMARAS DE CAÍDA CON COLCHÓN DE AGUA**

### **Generalidades**

Se construirán cámaras de caída con colchón de agua en el piso de la cámara, cuando se presente una diferencia de nivel igual o mayor a 0,8 m entre la batea del tubo de salida de la cámara y la batea del tubo de entrada, según el esquema anexo No 09-03-09

Para caídas hasta 1 y 2 m de altura = Colchón de agua de 0.20 m.

Para caídas entre 2 y 3 m de altura = Colchón de agua de 0.30 m.

Para caídas mayores a 3 m de altura = Colchón de agua de 0.40 m. y disipadores en la pared del cilindro de la cámara.

## **TAPAS Y ANILLOS PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN**

### **Generalidades**

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir las tapas y aro tapas de H.F, H.D, fibra de vidrio o compuestos plásticos y Concreto, empleados comúnmente en las cámaras y cajas de inspección.

El conjunto comprende dos (2) elementos básicos: la tapa propiamente dicha y el aro, ambos en H.F. H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos, para las cámaras de inspección, ambos

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

elementos deben cumplir las normas y tipo de tapa indicado en el diseño y los pliegos de condiciones o poner en consideración previamente a la interventoría sobre nuevos productos, incluyendo diseños, protocolos y ensayos respectivos. Ver el esquema No 09-03-03 donde se presentan los detalles de fabricación. El Contratista debe garantizar la resistencia de la tapa y el aro a los ensayos exigidos por la norma técnica bajo la cual se fabrican estos elementos y a los valores indicados en esta especificación.

El aro irá embebido en el cuello del cono de la cámara debidamente anclado mediante refuerzo que permita su empotramiento.

La Tapa será en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos (Tipo vehicular) y debe estar dotada de un sistema de seguridad (puede utilizarse tornillería pentagonal y llave de copa u otro sistema aprobado por la interventoría) que permita el acceso solo a personal autorizado de La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A E.S.P.. También pueden utilizarse tapas articuladas con bisagras de doble pasador de  $\varnothing 1"$  en acero inoxidable y sistema de seguridad.

Las Tapas deben recubrirse con pintura negra bituminosa de larga duración.

### TIPOS DE TAPAS Y AROS

Preferiblemente no se utilizarán TAPAS EN CONCRETO CON ANILLOS EN LAMINA, pues tienden a deteriorarse con el uso (apertura y cierre de la cámara) y a presentar dificultad para una buena manipulación.

Las tapas aceptadas por la Empresa y más usadas son las tapas y el anillo fabricados en hierro de fundición gris y hierro dúctil, se pueden considerar igualmente en fibra de vidrio o compuestos plásticos. También se aceptan las tapas con anillo en H.F, H.D, y vaciadas en concreto reforzado (ver esquema No 09-03-03) para cámaras de menor tránsito (peatonales y zonas verdes).

Dependiendo del sitio de uso, y de tránsito vehicular, se recomienda instalar estas tapas en:

- Vías vehiculares: La tapa y el aro elaborados en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Vías peatonales y zonas verdes: El aro de la tapa en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos con su centro en concreto reforzado y su aro base en H.F, H.D, fibras de vidrio o compuestos plásticos.

## **MATERIALES**

### **CONCRETO**

El concreto para el vaciado del cuerpo de la tapa tendrá como mínimo una resistencia a la compresión de 28 MPa (280 kg/cm<sup>2</sup>). Se debe utilizar una relación agua cemento no mayor de 0,4 que garantice la resistencia y acabados especificados. El cemento utilizado cumplirá las normas NTC 121 y NTC 321. Los agregados cumplirán la norma NTC 174 y el agregado grueso tendrá un tamaño máximo de 12,5 mm (½"). El curado y vibrado del concreto debe hacerse conforme a las normas técnicas.

### **HIERRO DE FUNDICIÓN GRIS**

El hierro de fundición gris utilizado para la fabricación del aro de apoyo y del aro de la tapa o tapa, debe cumplir las especificaciones de la norma ASTM A 48 clase 30 o mayor. La fabricación de los aros y los ensayos se realizarán como se especifica en las normas ASTM A 438, ASTM E 10, ASTM E 18 y ASTM E 140 en su versión vigente. La superficie que está en contacto con el concreto debe ser rugosa.

El material del conjunto de aros será una aleación de hierro - carbono - silicio.

### **HIERRO DÚCTIL**

El hierro nodular utilizado para la fabricación de tapas para cámaras de inspección debe cumplir la norma ASTM A-536 grado 60-40-18.

### **REFUERZO**

El acero de refuerzo cumplirá la norma NTC 161 y NTC 2289.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El recubrimiento mínimo del refuerzo será de 20 mm. El cruce de las varillas de la tapa estará libre de soldaduras.

En las tapas con aro en hierro de fundición gris el refuerzo debe estar totalmente embebido en el concreto y en ningún caso debe estar en contacto con los elementos metálicos del aro.

### **ADITIVOS**

La utilización de incorporadores de aire o aditivos, que permitan mejorar la durabilidad u otras propiedades del concreto, requiere una justificación técnica y la aprobación de la Interventoría. Deben cumplir la norma NTC 1299.

### **DIMENSIONES Y TOLERANCIAS**

La Interventoría debe realizar el análisis dimensional de todas y cada una de las dimensiones definidas en los planos y en las especificaciones, a partir de por lo menos tres medidas de cada una de ellas, con aproximación al milímetro.

Se aceptan las siguientes tolerancias:

- Altura: debe ser la especificada en el diseño, la tolerancia de esta medida será de 2 mm.
- Circularidad: al efectuar cuatro mediciones del diámetro de la tapa en cualquier punto de la circunferencia, no deben diferir entre sí en más de 5 mm, y la variación de la medida de dos diámetros tomados a 90 grados no debe ser mayor de 5 mm.
- Diámetro nominal: debe ser el especificado en el diseño, la tolerancia será de 5 mm.
- La superficie de la tapa que descansa sobre el aro base no debe presentar ninguna distorsión que pueda producir un asiento no uniforme de la tapa. Esta condición debe ser examinada en una superficie plana.

### **ACABADO**

Al ser sometidas a inspección visual, las tapas deben presentar un acabado uniforme, y su superficie debe ser lisa y no presentar fisuras.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ROTULADO

Para permitir identificar los lotes, las tapas llevarán impresa la fecha de fabricación, el nombre del fabricante y la información indicada de la Empresa prestadora del servicio como lo indica el esquema No 09-03-03. Se entiende por lote el conjunto de tapas enviadas a la obra que tengan la misma fecha de fabricación.

## ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE LAS TAPAS.

Se realizará el ensayo de resistencia a la flexión al menos al 5% de las tapas de cada lote suministradas por el Contratista, sin que el número de ensayos sea inferior a dos. La carga resistida por la tapa debe ser mayor a 8000 kg. El Contratista entregará a la Interventoría los protocolos de las pruebas realizadas a los lotes de tapas entregados.

## MEDIDA

La unidad de medida para los cilindros o cuerpos de cámara de inspección, en cada diámetro, será el metro (m), aproximado a la décima de metro, tomado por el eje de la cámara, desde la cara superior de la losa de fondo hasta la parte inferior del cono o la cara inferior del cuello dependiendo si la cámara tiene o no cono.

La unidad de medida para los conos de cámara de inspección concéntrica será la unidad (Un), de altura 0.90 m. previamente aprobado y recibido por la interventoría.

En el caso de la placa de fondo (base) y las cañuelas, la unidad de medida será la unidad (Un)

Para las placas reforzadas (superiores) de soporte a la tapa en H.F. para las cámaras de inspección rematadas en cilindro y sin cono, será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximada a la décima de metro cuadrado para cada diámetro de cámara, descontando el área de la tapa en H.F. instalada.

Las tapas en H.F (Tipo vehicular o peatonal) se medirán por unidad (Un).

Los peldaños deben medirse por unidad (Un) debidamente instalados, pintados y aceptados por la interventoría.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PAGO**

El pago del cuerpo de cámara de inspección y los conos se hará por el precio unitario establecido en el formulario de la propuesta para cada diámetro e incluye la formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción del cilindro, suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la mano de obra, equipos, ensayos y cualquier otra operación necesaria para la correcta fabricación de las cámaras de inspección.

Para la placa de fondo o piso y cañuelas, el pago comprende el suministro del concreto, el esmaltado de las cañuelas, el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la mano de obra, equipos, y cualquiera otra operación necesaria para la correcta construcción.

En el pago de las placas reforzadas (superiores) de soporte de las tapas para la inspección, se debe tener en cuenta dentro del análisis el suministro del concreto, el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, la formaleta, las juntas y la mano de obra, equipos, y cualquiera demás operaciones necesarias.

Para el pago de las tapas en H.F. su precio incluye el suministro, transporte y colocación de las tapas y aros de apoyo; el suministro, transporte y colocación del concreto; el suministro, transporte, corte, figuración y colocación del refuerzo, los ganchos de empotramiento al cuello de la cámara, pintura, los ensayos y los materiales, la entrega de los protocolos de pruebas, herramientas, mano de obra, equipos y demás costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para la correcta ejecución de esta actividad.

Para los peldaños, su pago debe incluir el suministro, transporte e instalación de los peldaños, la perforación y anclaje de cada uno de ellos, su pintura, ensayos y pruebas y la mano de obra necesaria para su correcta instalación.

## **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas accesorios y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

Las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.

Los derrumbes que se causen por los malos procedimientos o negligencias del contratista.

Manejo de aguas durante la construcción de las cámaras de inspección.

Ensayos concretos y suelos para comprobar la compresión del concreto y la compactación requerida de los rellenos

El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

#### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

- Demoliciones y excavaciones necesarias para la construcción de cada cámara de inspección.
- Llenos y material de base compactados.
- Los empalmes de redes existentes (emboquillado y resane).
- Las reposiciones de pavimento, andén y emhradización, por los sitios de construcción de la cámara.
- Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.
- El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Cuerpo de cámara de inspección. (según el diámetro)	m
Cono de cámara de inspección. (según el diámetro)	Un.
Base y cañuela (según el diámetro)	Un
Placa reforzada superior de soporte a la tapa	m <sup>2</sup>
Tapa y aro base en H.F. (Tipo vehicular)	Un
Aro tapa, aro base en H.F. y tapa en concreto. (Tipo peatonal)	Un
Peldaños Ø ¾" con pintura	Un



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-09-04 CAJAS DE INSPECCIÓN****ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para la construcción de las cajas de inspección, su medida y pago.

**GENERALIDADES****CAJAS DE INSPECCIÓN**

Estas cajas se construirán con el fin de permitir las labores de inspección y limpieza en la red principal de alcantarillado y verificar problemas internos para los propietarios de cada vivienda. Se localizarán en los sitios indicados en los planos o autorizados por la Interventoría y se construirán de acuerdo con las dimensiones indicadas en el esquema No 09-04-01.

Se construirán las cajas de inspección según la profundidad indicada en los planos del proyecto. El concreto de la base, la cañuela y los muros de las cajas tendrán una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>). Todo el interior de la caja debe ser revitado y esmaltado. En el fondo se conformarán las cañuelas necesarias cuya forma será semicircular con pendiente uniforme y altura hasta medio tubo.

Se utilizarán las tapas de concreto descritas en esta especificación.

Para muestreo y aforo de aguas industriales se utilizará la cámara de inspección del esquema No 09-04-06 para usuarios no residenciales.

Cuando se requiera colocar peldaños a las cajas de inspección para facilitar su inspección y los trabajos de mantenimiento, se colocarán según lo indicado por la Interventoría y de acuerdo con los esquemas de la especificación ETG-09-03.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### CAJAS DE EMPALME A LA RED

Estas estructuras se construirán con el objeto de empalmar la domiciliaria a la red pública de alcantarillado. Se ejecutarán en concreto simple de 21 Mpa (210 Kg/cm<sup>2</sup>). Las cajas serán de sección interior 30 x 30 cm con altura total de 40 cm; las paredes y el fondo serán de 10 y 20 cm de espesor respectivamente. La tapa será de concreto de 21 Mpa (210 Kg/cm<sup>2</sup>), reforzado con dos varillas No. 3 (3/8") en cada sentido y con una superficie de 50 x 50 x 10 cm.

En el fondo de la caja se conformará la cañuela necesaria, y todas las superficies interiores se esmaltarán con cemento puro. La unión de la caja a la red debe tener una textura lisa y un ángulo y posición adecuados.

### CAJA DE EMPALME PARA DOMICILIARIA EN ANDÉN O ZONA VERDE

Estas cajas se construirán con el fin de empalmar la domiciliaria interna de la edificación con la domiciliaria de alcantarillado y permitir las labores de inspección y limpieza. Se utilizarán para la conexión de domiciliarias de aguas lluvias y aguas residuales domésticas. Se localizarán en el andén o zona verde y dependiendo de su condición o características de entrega, se construirán de acuerdo con los esquemas No 09-04-01, No 09-04-02, No 09-04-03, No 09-04-04, No 09-04-05.

En el fondo de la caja se conformarán la base y la cañuela necesarias. Las paredes de la caja serán de concreto. El concreto de la base, la cañuela y la tapa de las cajas tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>). Todo el interior de la caja debe ser revitado y esmaltado. Las cajas se construirán hasta el nivel del andén o zona verde.

Las cajas tendrán tapas de concreto reforzado con marco metálico. Los marcos de la tapa y de la caja deben estar protegidos con pintura anticorrosiva.

Si la caja va a estar sometida a tráfico vehicular deberá rediseñarse para atender esta condición de carga.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## MEDIDA

La unidad de medida para la caja de inspección será el metro (m), aproximado a la décima de metro, tomado por el eje de la cámara, desde la parte inferior de la losa de fondo hasta la parte inferior de la tapa.

La medida de las cajas de empalme de la domiciliaria a la red principal se hará por unidad (un) de caja de empalme construida y recibida a satisfacción por la Interventoría.

## PAGO

El pago para la caja de inspección domiciliaria, se hará por el precio unitario establecido en la propuesta e incluye, formaletería, arriostramientos, control de aguas, construcción de base, cañuelas y muros, peldaños pintados y ensayados de acuerdo a las especificaciones, además, los costos de suministro, transporte y colocación de concreto, el esmaltado de cañuelas, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarias para demostrar la calidad de los materiales, la mano de obra, herramientas y equipos y, en general, todos los costos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

Para las cajas de empalme de la domiciliaria a la red principal en el precio se incluye el valor de concretos, formaletería, tapa, refuerzo de la tapa, esmaltada, perforación de la red, emboquillado y resane del empalme, mano de obra, herramienta y todos los costos directos e indirectos que debe asumir el Contratista para entregar la caja completamente terminada con su respectiva tapa.

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas accesorios y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Los daños que se produzcan en zonas verdes, viviendas o taludes por las sobre-excavaciones que se requieran constructivamente.
- Los derrumbes que se causen.
- Los daños por perforaciones a la red principal.
- Los empalmes de redes principales existentes a las cajas de empalme. (emboquillado y resane).
- Manejo de aguas durante la construcción de las cajas domiciliarias.
- Ensayos concretos y suelos para comprobar la resistencia del concreto y la compactación requerida de los rellenos
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

#### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

- Demoliciones y excavaciones necesarias para la construcción de cada caja.
- Llenos y material de base compactados.
- Los accesorios utilizados para empalme de la domiciliaria a la red principal cuando se utilicen otros materiales diferentes al concreto.
- Las reposiciones de pavimento, andén y empedradización, por los sitios de construcción de la caja.
- Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.
- El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

#### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 461/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Caja domiciliaria 0.60x0.60	m
Caja domiciliaria 0.70x0.70	m
Caja domiciliaria 0.80x0.80	m
Caja domiciliaria (según tipo y diámetro)	Und
Caja de empalme a la red	Un
Accesorio de empalme a la red principal (según tipo y diámetro)	Un

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-09-05 ALIVIADEROS Y ESTRUCTURAS DE SEPARACIÓN DE AGUAS****ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las características de los aliviaderos y las normas aplicables, para el control de calidad de los materiales, para su construcción durante la ejecución de una obra de alcantarillado, su medida y pago.

**GENERALIDADES**

Los aliviaderos se construirán con el objeto de permitir la evacuación de los caudales diluidos que se generan por las aguas lluvias en una red combinada. Los aliviaderos del proyecto se construirán de acuerdo con los diseños mostrados en los planos. Los elementos que conforman un aliviadero son: una cámara (caja o cámara de inspección), una entrada de aguas combinadas (Qc), una salida de aguas residuales (Qr), una salida de aguas lluvias (Qll) y un elemento de distribución de flujo (cañuela, vertedero, etc.).

No se acepta ninguna tolerancia en las pendientes y alineamiento de las tuberías que entran y salen del aliviadero, ni en los elementos de la cañuela, por lo tanto deberá ejercerse un control topográfico continuo y riguroso en la construcción de estas estructuras.

Los aliviaderos podrán construirse, según el diseño, en cámaras de inspección o cajas. Las tapas utilizadas para el acceso cumplirán con la especificación ETG-09-03 según el tipo de aliviadero del proyecto. Los detalles de distribución y posición del refuerzo de la base, los muros y la placa superior deberá obedecer a lo determinado en los planos. El concreto utilizado para las cámaras de alivio tendrá una resistencia de 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>).

En los aliviaderos en caja, previa nivelación del fondo de la excavación, se vaciará un solado en concreto simple de 14 MPa de 0,05 m de espesor para nivelación y limpieza. Se vaciará la losa de fundación y las paredes de la estructura dejando las juntas de construcción y los refuerzos adicionales en los sitios de discontinuidad de la pared, según se indica en los planos o como lo especifique la Interventoría. En el proceso de vaciado de los muros debe tenerse la precaución de dejar los anclajes para la cañuela y las perforaciones para el empalme de las tuberías de entrada y

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

salida. Los tubos localizados inmediatamente antes y después de la estructura de alivio (dos en total) deberán cimentarse en concreto.

### **TIPOS DE ALIVIADEROS**

Algunos tipos de aliviaderos utilizados son:

#### **ALIVIADEROS LATERALES SENCILLOS EN CÁMARA DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL.**

La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y una cañuela con vertimiento libre solamente hacia uno de sus lados conformada en concreto de 21 MPa, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro, construida según la especificación correspondiente. Este tipo de aliviadero se presenta en el esquema No 09-05-01.

#### **ALIVIADEROS DE CAÑUELA ELEVADA**

En los planos de diseño se especificará el tipo de cámara en el cual irá la cañuela, esta selección dependerá de la longitud necesaria para la cañuela y la profundidad de la red que se va a construir. Para cada tipo de aliviadero, se determinan en los planos, esquemas y notas del proyecto, el refuerzo y las características geométricas de la cámara, la caja de inspección y la cañuela. Ver esquema No 09-05-02.

La sección de la cañuela será la indicada en los planos, y la superficie interior será circular. El emboquillado y resane del empalme cañuela - tubería deberá tener una textura tal que no altere las condiciones de flujo. La cañuela deberá ejecutarse antes de la construcción de la tapa o losa superior.

#### **CÁMARA DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL CON CAÑUELA ELEVADA**

La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y una cañuela elevada cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro, construida según la especificación correspondiente. Este tipo de aliviadero se presenta en el esquema No 09-05-03.

### **CAJA DE INSPECCIÓN ESPECIAL CON CAÑUELA ELEVADA**

La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y una cañuela elevada. La geometría será definida en los planos del proyecto. Se utilizará caja de inspección cuando la longitud de la cañuela sea superior a 1,5 m. Ver esquema No 09-05-04

### **ALIVIADEROS TRANSVERSALES**

#### **CÁMARA DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL CON MURO TRANSVERSAL**

La estructura de separación estará conformada por una cámara convencional y un muro transversal de concreto reforzado, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. La cámara de inspección será de sección circular de 1,20 m ó 1,50 m de diámetro.

#### **ALIVIADERO TRANSVERSAL EN CAJA**

La estructura de separación estará conformada por una caja en concreto y un muro transversal de concreto reforzado, cuya geometría será definida en los planos del proyecto. Se usarán aliviaderos transversales en caja cuando la longitud requerida del vertedero transversal exceda de 1,50 m.

### **MEDIDA**

La estructura de alivio propiamente (diseñada específicamente según los diámetros de sus tuberías, con su caudal y pendiente) se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) aproximado a la décima de metro cúbico.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Aliviaderos en Cámaras de Inspección Convencionales**

Estas cámaras y las actividades necesarias para su construcción, se medirán según el ítem correspondiente de acuerdo a la especificación ETG-09-03 “Cámaras de inspección” y sus concretos por metro cúbico (m<sup>3</sup>)

### **Aliviaderos en Cajas de Inspección**

Los componentes que se requieran para la construcción de las estructuras de alivio, tales como: rotura y retiro de pavimento, excavaciones, cargue y retiro de material sobrante, llenos, pavimento, cámaras de inspección, tapas y anillos para cámaras, peldaños, concreto para cimentación y solado, concreto y refuerzo para paredes, muros, losa de fondo, losa de cubierta y cañuela o vertedero, se medirán según la forma establecida en el ítem correspondiente.

### **PAGO**

Todas las actividades se pagarán según el ítem correspondiente, y su precio incluirá mano de obra, equipos y herramientas, transporte, suministro de materiales, ensayos de dichos materiales, y cualquier otra operación necesaria para la correcta construcción, instalación de tuberías y operación de los aliviaderos.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas accesorios y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- El contratista está obligado a reparar a su costo los daños que se causen por demoliciones, voladuras, derrumbes y/o roturas de tuberías o accesorios existentes y será responsable por todos los accidentes y perjuicios de cualquier clase que ocasione.
- Las daños que se produzcan en zonas verdes, viviendas o taludes por las sobre excavaciones que se requieran constructivamente.
- Manejo de aguas durante la construcción de las cajas domiciliarias.
- El uso y reparación de las formaletas.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Ensayos concretos y suelos para comprobar la resistencia del concreto y la compactación requerida de los rellenos
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

### **ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES**

Habrá medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

- Demoliciones y excavaciones necesarias para la construcción de cada caja.
- Llenos y material de base compactados.
- Las reposiciones de pavimento, andén y empedradización, por los sitios de construcción de la caja.
- Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.
- El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

### **ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Cuerpo o cilindro de cámara de inspección. (según el diámetro)	m
Cono de cámara de inspección. (según el diámetro)	Un
Concreto reforzado para la caja del aliviadero	m <sup>3</sup>
Estructura de alivio (según diseño y tipo)	m <sup>3</sup>
Placa reforzada superior de soporte a la tapa	m <sup>2</sup>
Tapa y aro base en H.F. (Tipo vehicular)	Un
Aro tapa, aro base en H.F. y tapa en concreto. (Tipo peatonal)	Un
Peldaños Ø ¾" con pintura	Un

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-09-06 SUMIDEROS****ALCANCE**

Esta especificación establece las características de los sumideros, su ubicación y las normas aplicables para un correcto manejo de las aguas lluvias de escorrentía, el control de calidad de los materiales, para su construcción durante la ejecución de una obra de alcantarillado, como también su medida y pago.

**GENERALIDADES**

Estas estructuras tienen por objeto la recolección de aguas lluvias de escorrentía. Deben localizarse en las bateas, al final de las esquinas, asemejándose al esquema No 09-06-01, con un espaciamiento máximo de 80 m arrimada a las cunetas y sardineles o donde lo indiquen la Interventoría o los planos del proyecto. Para efectos de mantenimiento correctivo y preventivo deben conectarse siempre a una cámara de inspección.

Se construirán los sumideros de aguas lluvias de acuerdo a la cantidad de rejillas, colocación y al modelo solicitado en los pliegos de condiciones. Ver esquemas No 09-06-02, No 09-06-03, No 09-06-04. Las paredes y la base de las cajas serán de concreto simple 21 MPa (210 kg/cm<sup>2</sup>.) con un espesor de pared de 20 cm.

La elección del tipo de sumidero a utilizar es muy importante pues de una elección correcta depende una buena captación.

**CLASES DE SUMIDEROS**

En términos generales podemos clasificar los sumideros en tres clases a saber:

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **SUMIDEROS DE VENTANA.**

Consiste en una abertura en forma de ventana lateral en la cara vertical de un sardinel a un nivel inferior a la vía. Este sumidero contiene todos los elementos constructivos de un sumidero de reja normal y su única diferencia es la captación lateral.

Son utilizados estos sumideros en sitios de alto tráfico vehicular como avenidas y autopistas, para facilitar el mantenimiento y evitar el deterioro de las rejas por el tráfico.

### **SUMIDEROS DE REJAS**

Consiste en la captación directa mediante uno o varios orificios rectangulares previamente diseñados en un pavimento o cuneta arrimada al sardinel por donde corren y penetran las aguas lluvias, cubiertos por una o varias rejas para impedir la caída de vehículos, personas u objetos de gran tamaño.

Generalmente un sumidero se compone de:

- Una o varias rejas de captación
- Caja de captación
- Estructura desarenadora
- Sifón hidráulico
- Tubería de descole

Se debe tener especial cuidado en su construcción instalando las barras de las rejas paralelas al flujo para obtener mayor eficiencia.

### **SUMIDEROS MIXTOS**

Es una combinación de los dos anteriores. La posición más eficiente de un sumidero mixto es cuando en dirección al flujo se ubica la ventana de captación lateral y enseguida se instala la reja para captar el flujo que sobrepasa.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## MEDIDA

La medida para el pago se hará por unidades (un) de sumideros debidamente terminadas y recibidas a satisfacción por la Interventoría.

## PAGO

El pago será a los precios unitarios establecidos para este ítem e incluye: demoliciones necesarias, excavación y llenos, concretos, refuerzo, ensayos, reja metálica con su pintura anticorrosiva y de acabado, la demolición del sumidero existente si ello se requiere, retiro de escombros y todos los demás costos requeridos para la correcta ejecución de esta actividad.

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas accesorios y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- Los daños que se produzcan en pavimentos, andenes y viviendas por las demoliciones que se requieran constructivamente.
- Manejo de aguas durante la construcción de los sumideros
- Ensayos de concretos y rejas para comprobar la resistencia de los mismos.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

## ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

- Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.
- El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 470/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Sumidero de una reja	Un
Sumidero de dos rejas	Un
Sumidero de dos, tres, cuatro, cinco o seis rejas	Un
Sumideros de ventana	Un
Sumideros mixtos	Un

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-09-07****CABEZOTES Y ESTRUCTURAS DE ENTREGA****ALCANCE**

El alcance de esta especificación busca establecer las características condiciones de construcción de los cabezotes y estructuras de entrega y las normas aplicables, para el control de calidad de los materiales, para la ejecución en una obra de alcantarillado y para su medida y pago.

**GENERALIDADES**

Los cabezotes son estructuras de contención que permiten la descarga final de forma adecuada y técnica de caudales provenientes de la red de alcantarillado a las corrientes permanentes de agua. Su construcción se realizará según los detalles mostrados en los planos o especificados en el esquema No 09-07-01.

El concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210Kg/cm<sup>2</sup>).

Para evitar socavación y problemas posteriores de operación es necesario complementar los cabezotes con la construcción de las estructuras de disipación de energía necesarias (enrocados, escalas, saltos o canales con disipadores, etc.) diseñadas para descargar adecuada y suavemente el flujo proveniente de la red hasta el nivel de la corriente.

Antes de la construcción debe verificarse con la Interventoría la posición definitiva del cabezote de tal forma que: se garantice estabilidad de la estructura a largo plazo, la descarga en un ángulo adecuado en el sentido del flujo (nunca en contracorriente o perpendicular), el nivel adecuado de la descarga (no sumergida), la no obstrucción del cauce en periodos de crecientes y la construcción de las estructuras de disipación adecuadas.

Por seguridad y por tratarse de sitios con suelos de bajas condiciones, estas estructuras deben cimentarse a profundidades prudentes o ayudadas de dentellones que eviten la socavación y el volcamiento de la estructura producto del arrastre y el cambio de nivel en las corrientes de agua a las cuales realizan las entregas.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## MEDIDA

La unidad de medida para el concreto de los cabezotes y las estructuras de entrega será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) aproximado a la décima de metro cúbico.

## PAGO

El pago será a los precios unitarios establecidos en el contrato del proyecto para los concretos del cabezote y estructuras de entrega y debe incluir: concretos, formaletas, ensayos, mano de obra y herramientas y equipos requeridos para la correcta ejecución de esta actividad.

Las actividades necesarias para la ejecución de los cabezotes y las estructuras de disipación tales como: excavaciones, llenos, concretos (incluido formaletas), refuerzo, etc., se pagarán en el ítem correspondiente.

## ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO

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

- El almacenamiento temporal de los materiales, formaletas refuerzo y aditivos que estarán bajo la responsabilidad del Contratista.
- Los daños que se produzcan en taludes y viviendas por las excavaciones y demoliciones que se requieran constructivamente.
- Manejo de aguas durante la construcción de los cabezotes y descoles.
- Ensayos de materiales.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

## ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS ESPECIFICACIONES

Habrá medida y pago separado por otras especificaciones correspondientes a la realización de los siguientes trabajos:

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Las demás actividades necesarias para la ejecución de los cabezotes y las estructuras de disipación tales como: excavaciones, llenos, acero de refuerzo, se medirán de la forma indicada en el ítem correspondiente.
- El manejo ambiental y la recuperación de prados.
- Los aditivos autorizados y utilizados para el mejoramiento o agilidad de los trabajos.
- El retiro de los sobrantes que resulten de realizar esta actividad.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Concreto para cabezote	m <sup>3</sup>
Concreto para estructuras de disipación	m <sup>3</sup>
Enrocados	m <sup>3</sup>

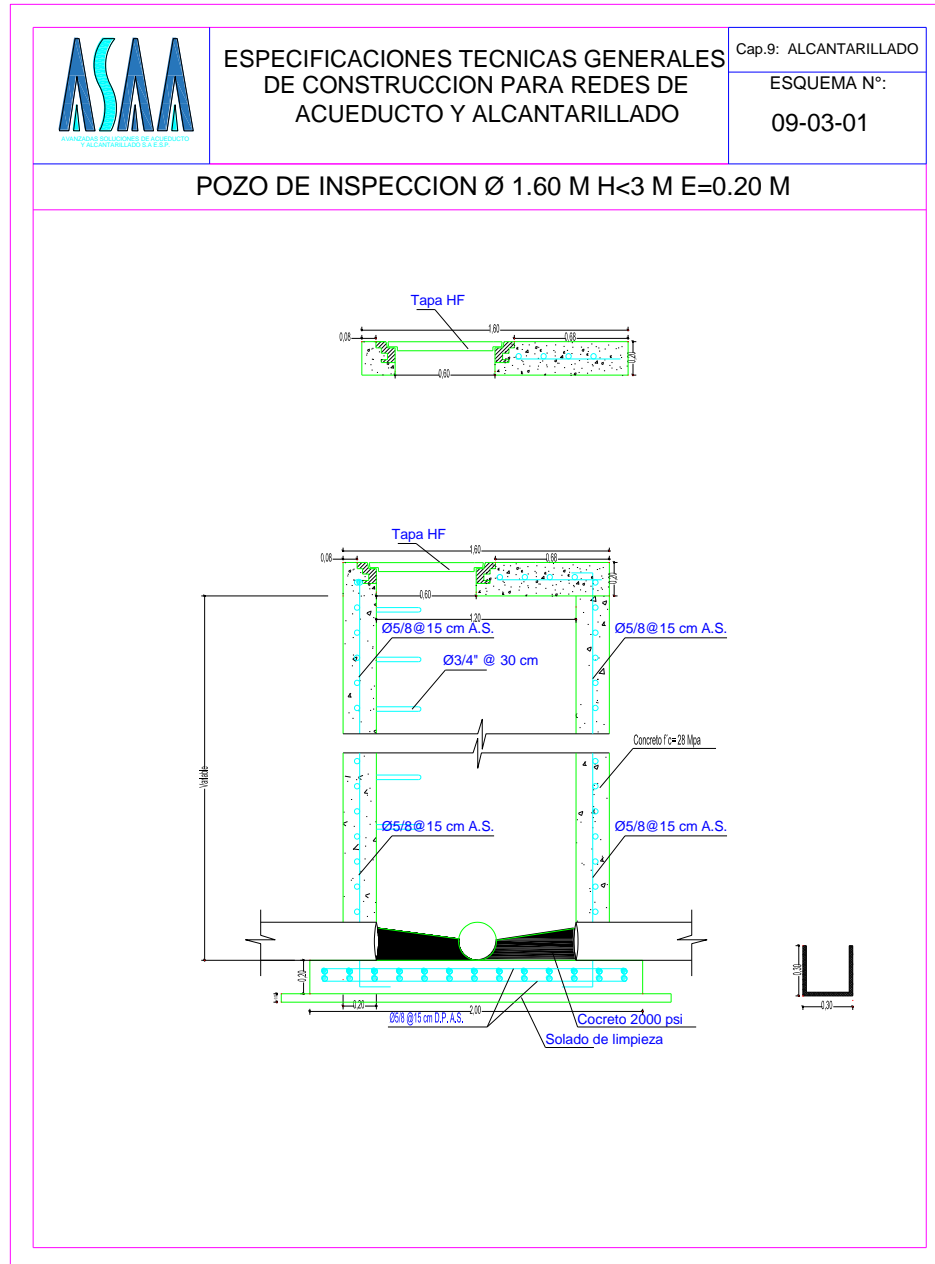
---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ANEXO 1. ESQUEMAS DE CONSTRUCCIÓN ALCANTARILLADO**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



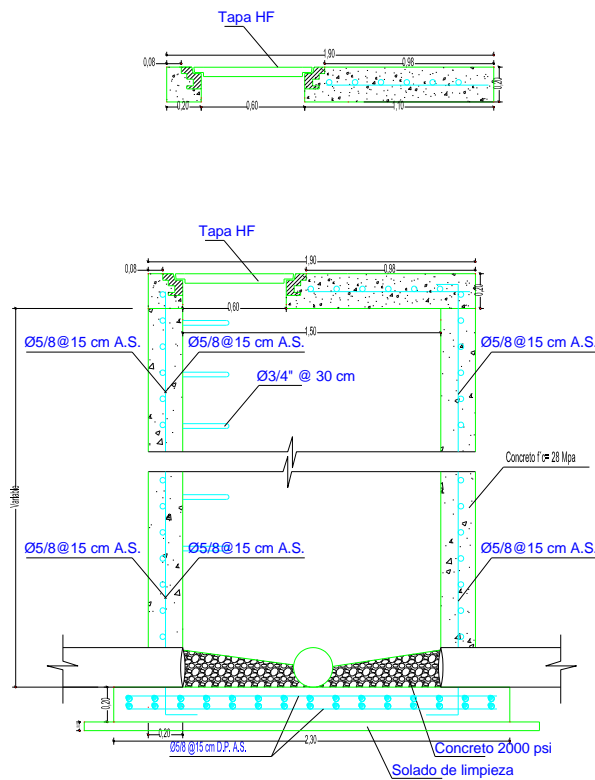
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-02

**POZO DE INSPECCION Ø 1.90M H<3 M E=0.2 M**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



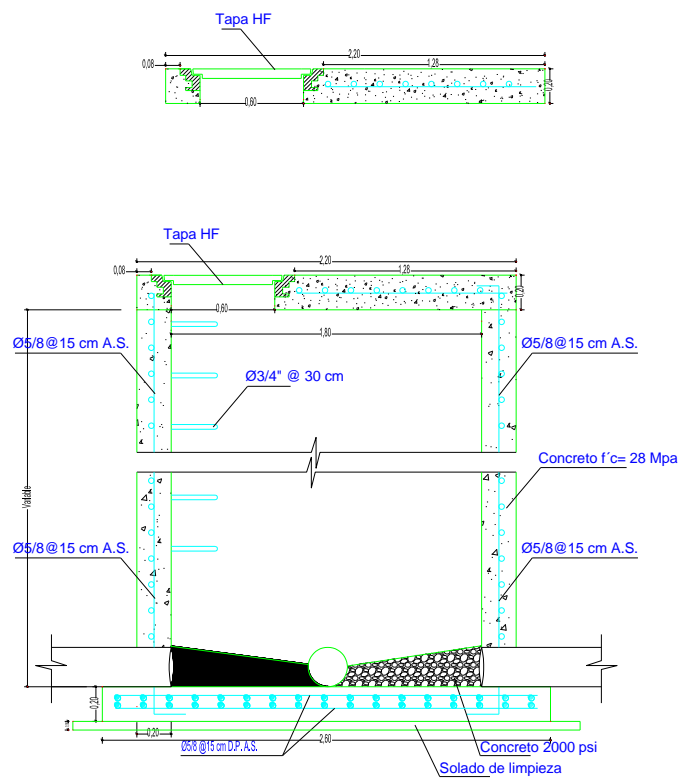
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-03

**CAMARA DE INSPECCION Ø 2.20 M**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



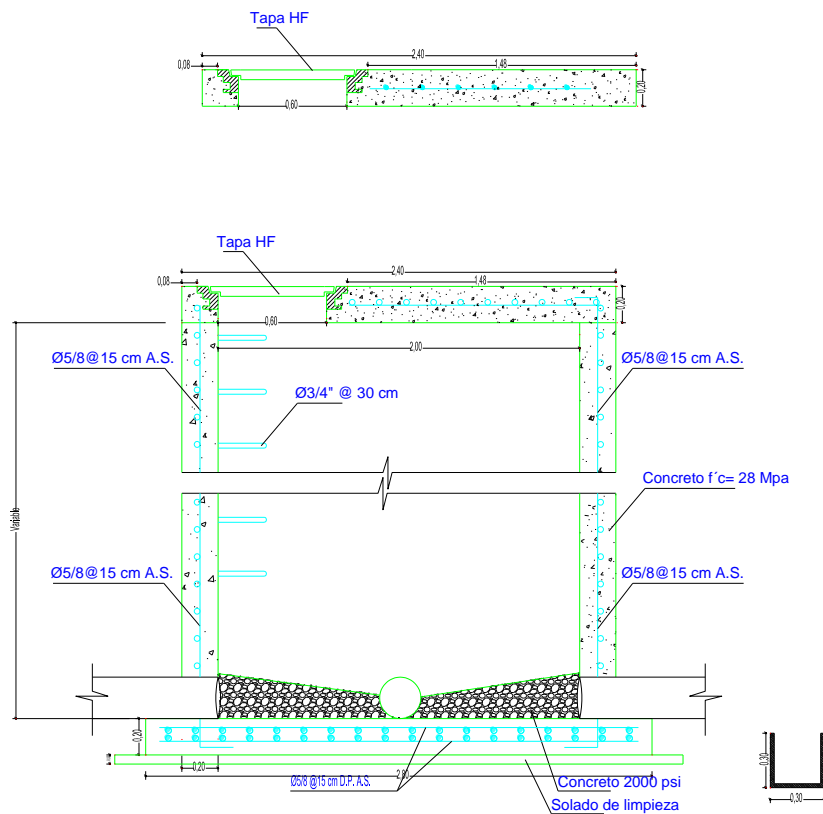
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-04

**CAMARA DE INSPECCION Ø 2.40 M**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



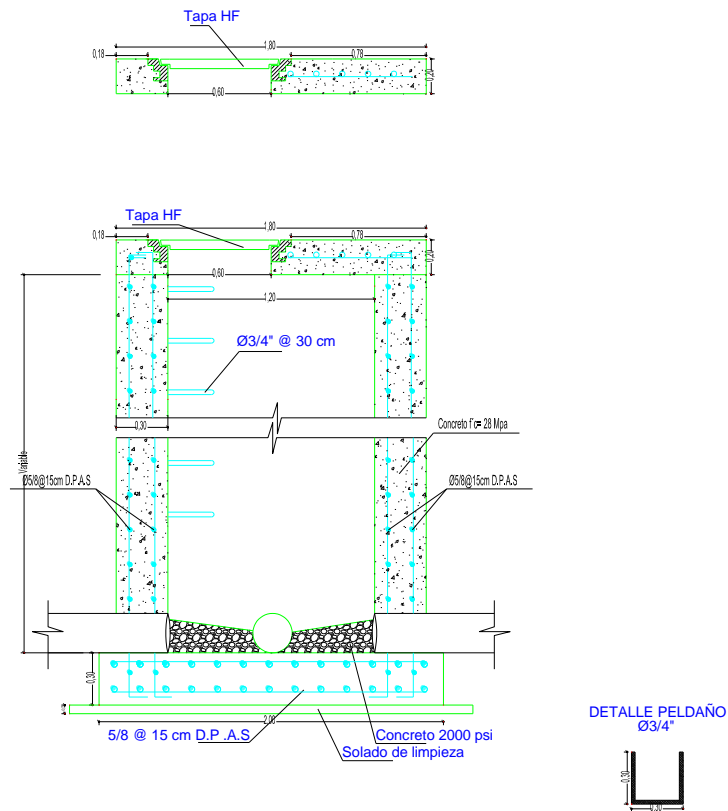
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-05

POZO DE INSPECCION Ø 1.80 M H>3 M E=0.3 M



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



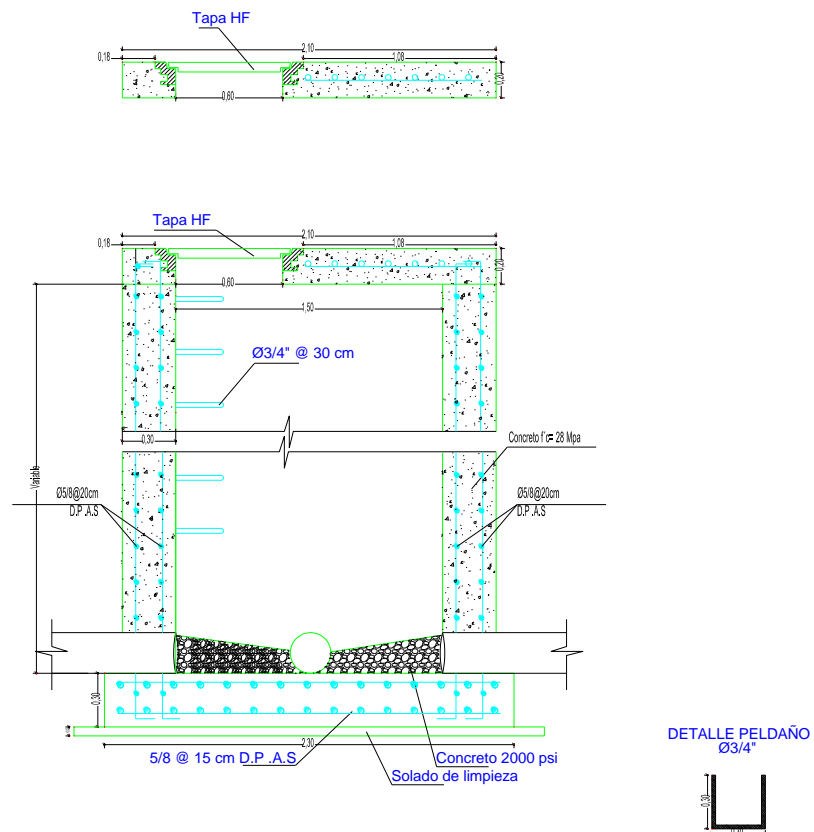
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-06

CAMARA DE INSPECCION Ø 2.10 M



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



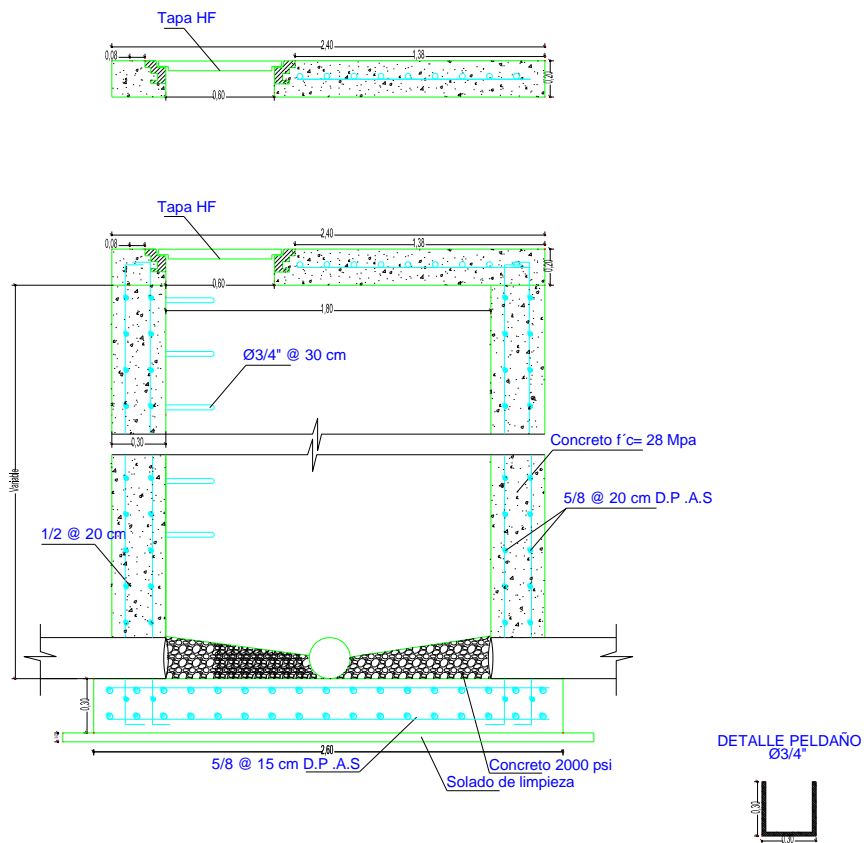
**ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-07

**CAMARA DE INSPECCION Ø 2.40 M**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



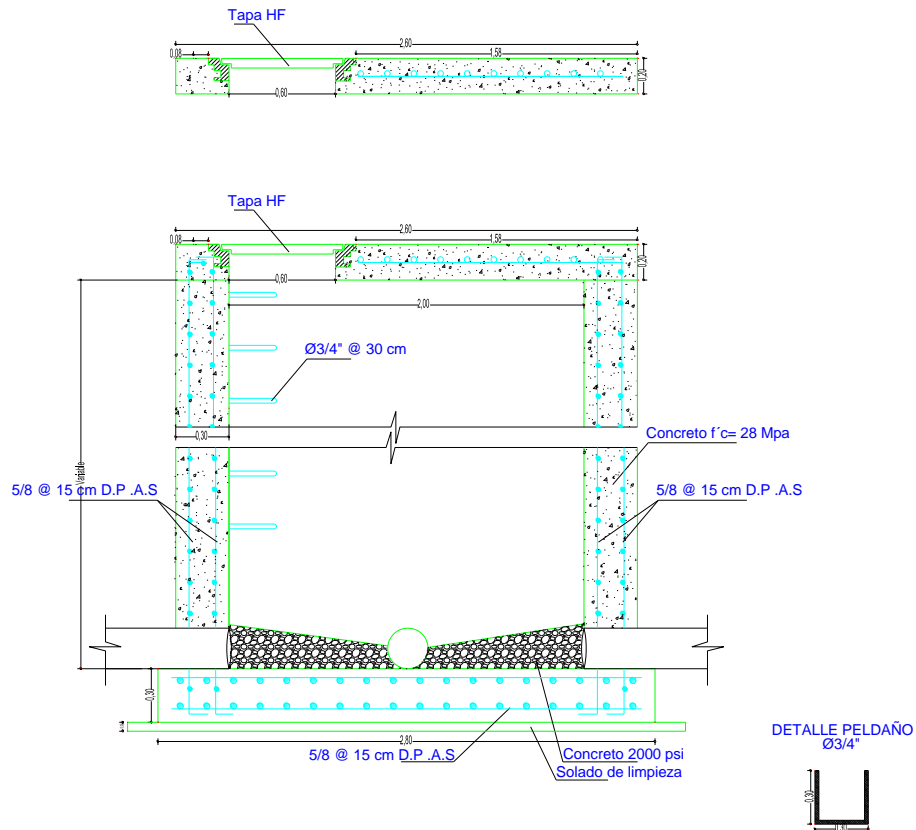
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-08

**CAMARA DE INSPECCION Ø 2.60 M H>3 M E=0.3 M**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



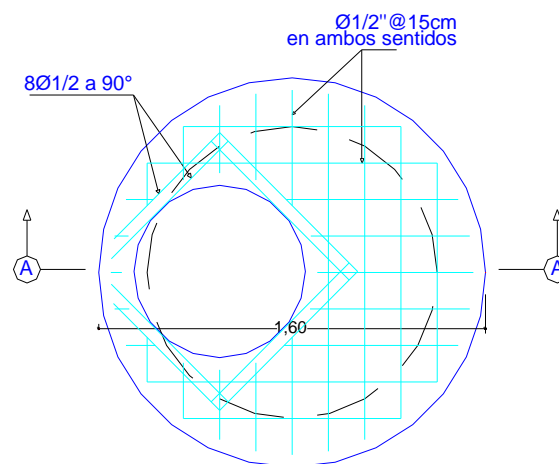
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-09

PLACA SUPERIOR PARA CÁMARA DE INSPECCIÓN CILÍNDRICA



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



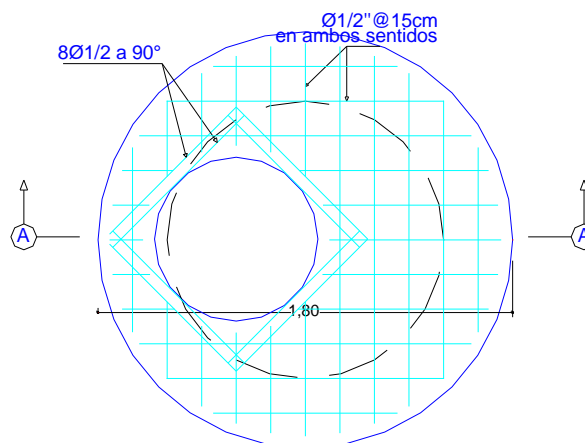
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-10

PLACA SUPERIOR PARA CÁMARA DE INSPECCIÓN CILÍNDRICA



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



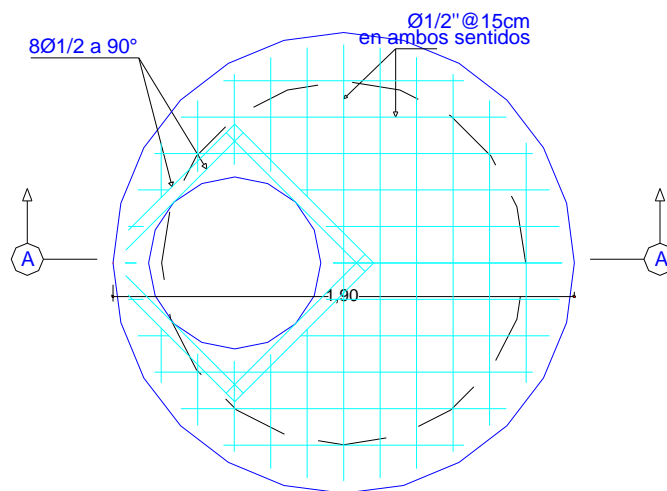
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-11

PLACA SUPERIOR PARA CÁMARA DE INSPECCIÓN CILÍNDRICA



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



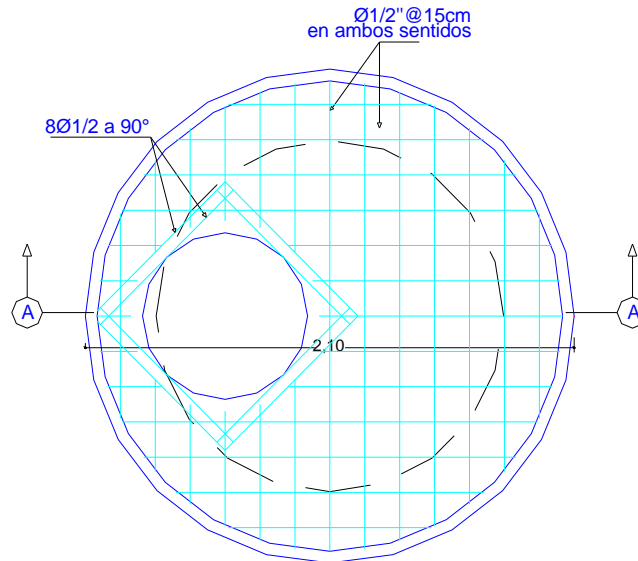
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-03-12

PLACA SUPERIOR PARA CÁMARA DE INSPECCIÓN CILÍNDRICA



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

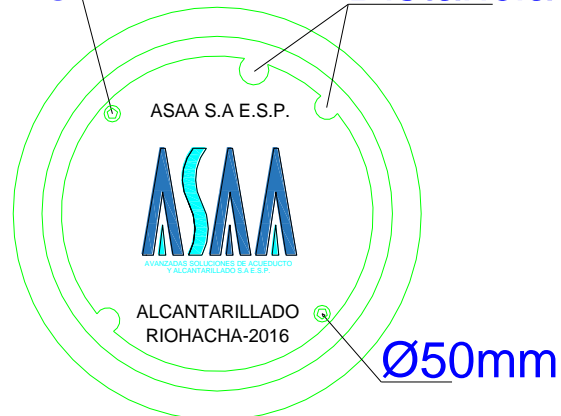
ESQUEMA N°:

09-03-13

CAMARA DE INSPECCION CON CONO

Cierre cabeza  
pentagonal bronce

Huecos Ø30mm  
Distancia 17 cm



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

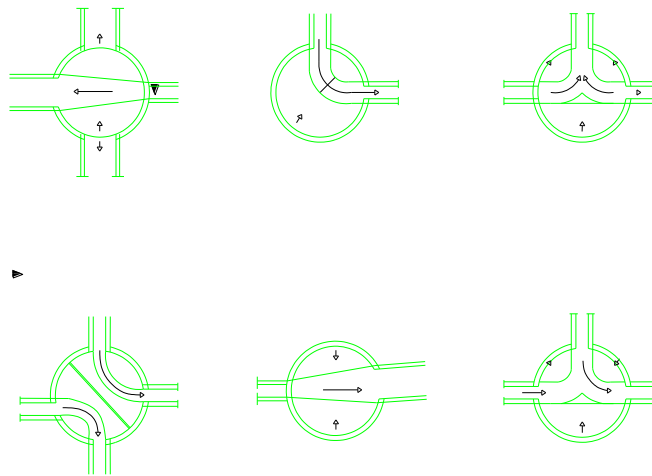
Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

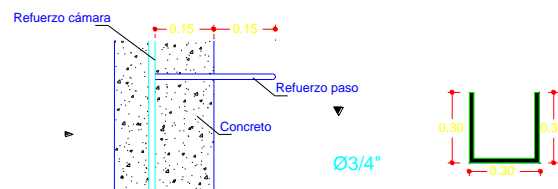
09-03-04

**DETALLE DE CAÑUELAS Y PASOS**

**CAÑUELAS**



**PASOS**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

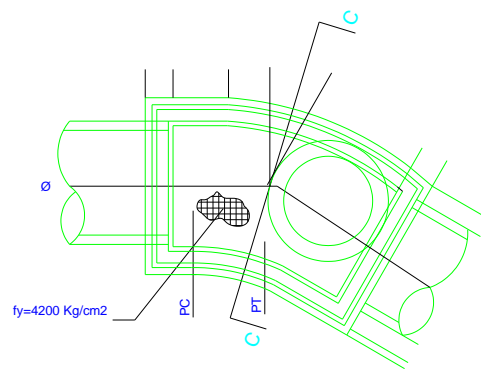


ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

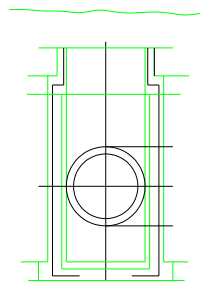
Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:  
 09-03-05

**CAMARA ESPECIAL PARA  $\varnothing >> 32"$  CON REFUERZO**



PLANTA



SECCION C-C

NOTA:

EL DISEÑO DE ESTE TIPO DE CAMARAS ESPECIALES DEPENDE DE LOS DIAMETROS DE LA TUBERÍA Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO Y SERÁ ENTREGADO OPORTUNAMENTE.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

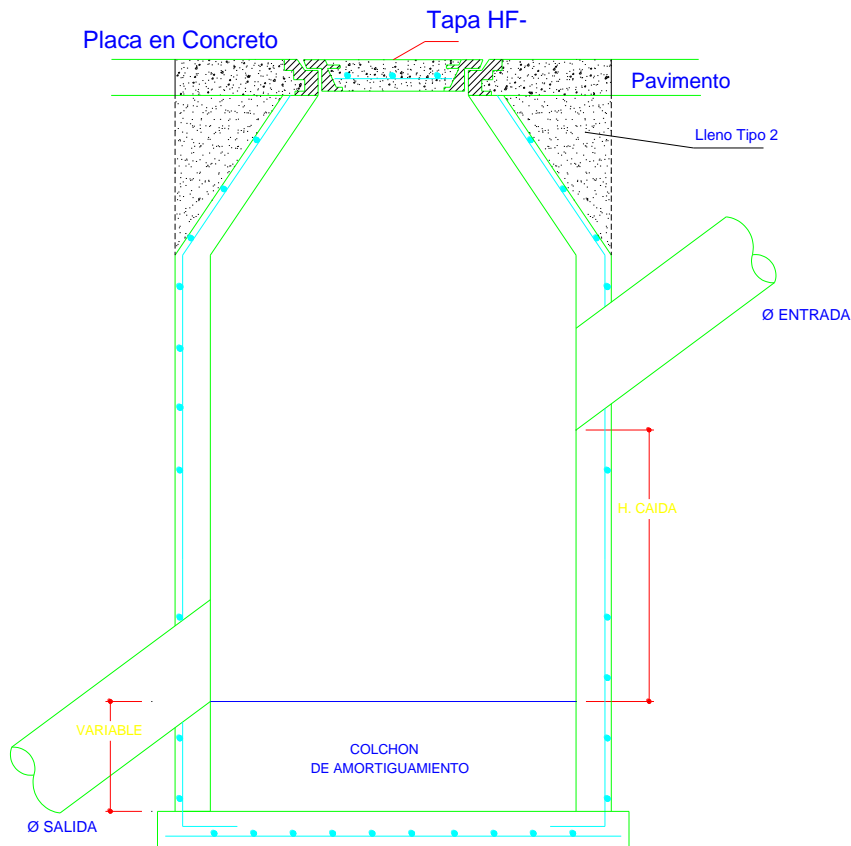


ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:  
 09-03-09

**CAMARA DE CAIDA USANDO COLCHON DE AMORTIGUAMIENTO**



**NOTA**

El concreto utilizado para el anclaje y la caja de inspección del bajante tendrá una resistencia  $f'c = 21 \text{ Mpa}$  ( $210 \text{ Kg/cm}^2$ )

H.CAIDA (MTS)	COLCHON DE AGUA
1 - 2	0.20
2 - 3	0.30
>3	0.40

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



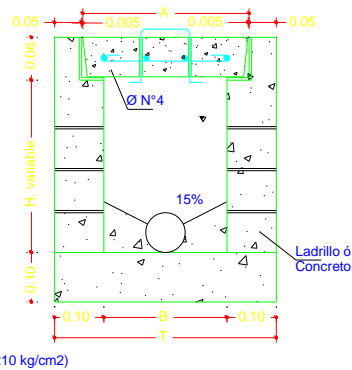
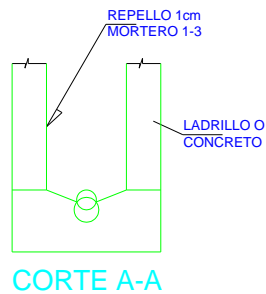
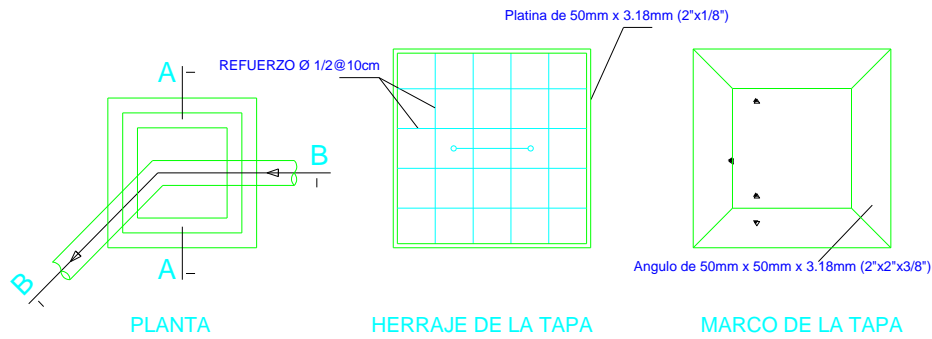
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-04-01

**CAJA DE INSPECCION DOMICILIAR**



Concreto  
 $f_c = 21 \text{ MP a (210 kg/cm}^2)$

NOTA:

CUANDO LOS MUROS SEAN DE CONCRETO  
 EL ESPESOR SERA DE 0.10m

NOTA:

PARA PROFUNDIDADES (h) MAYORES A 1.20m  
 SE USARAN ESCALONES Y MAYORES A  
 1.50m LAS DIMENSIONES SERAN IGUALES A LAS DE 1.50m.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

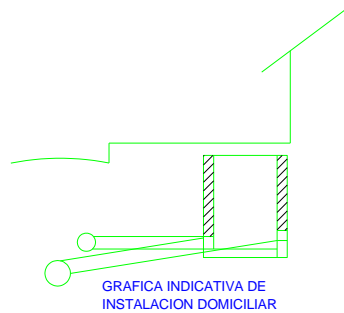
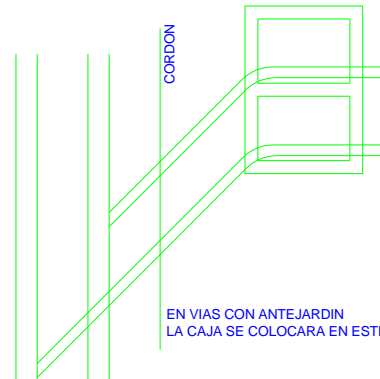
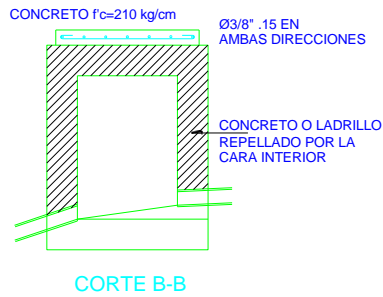


ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:  
 09-04-02

**ENTREGA DOMICILIARIA SEPARADA**



TAPA		
#	C	D
2	0.60	0.70
2	0.65	0.80
2	0.65	0.90

H	A	B
1.00	0.50	0.60
1.20	0.55	0.70
1.55	0.60	0.80

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

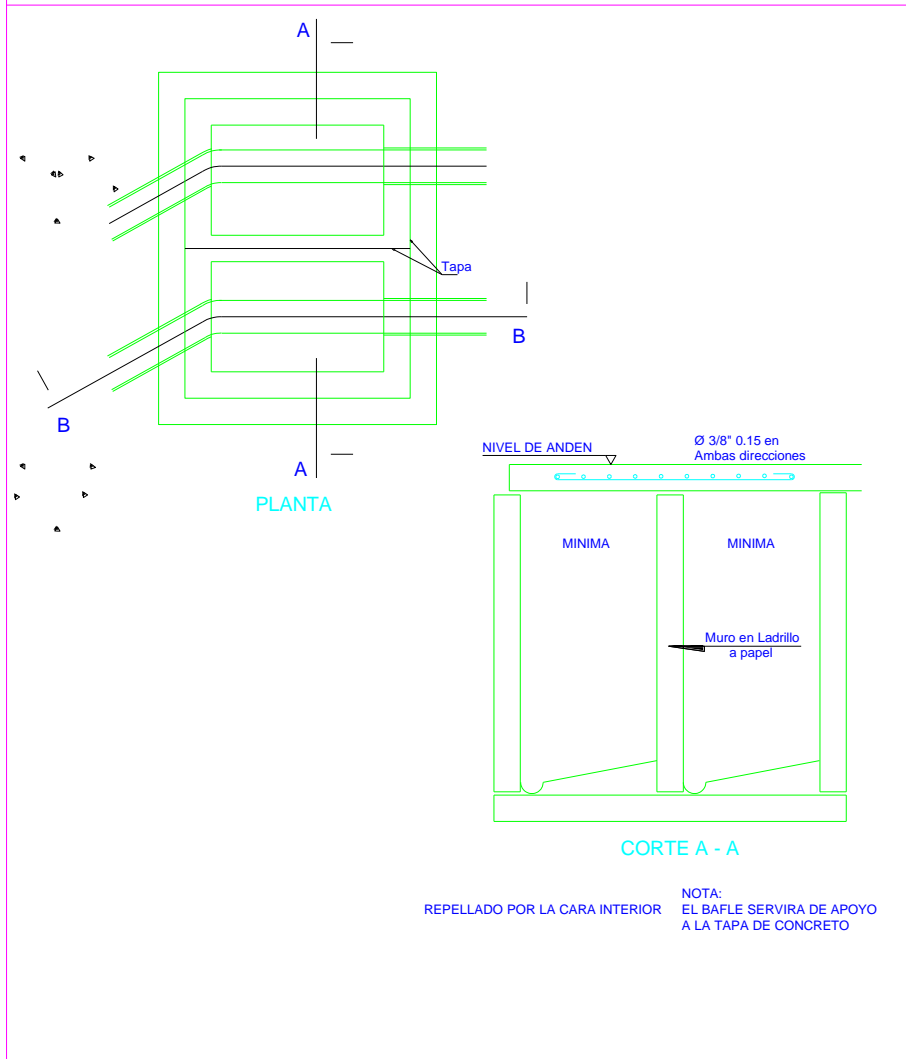


ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:  
09-04-03

**CAJA DE INSPECCION DOMICILIAR DOBLE**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN

DC\_22



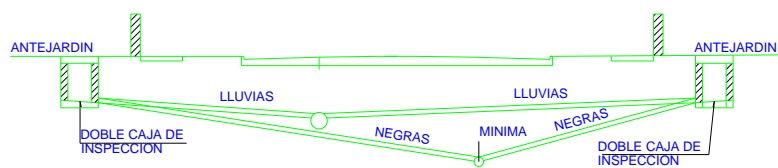
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

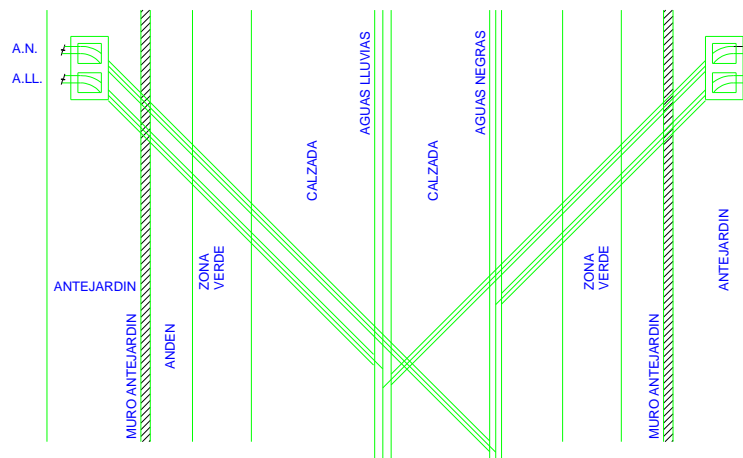
ESQUEMA N°:

09-04-04

CONEXIONES DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO SEPARADO



VIA LOCAL - CORTE



VIA LOCAL - PLANTA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

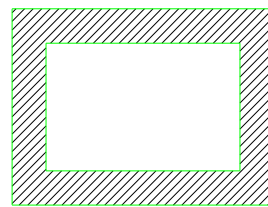


ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

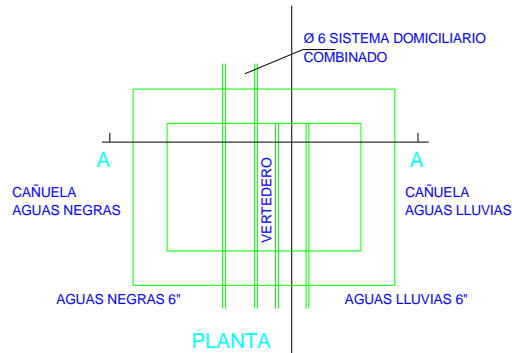
Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:  
 09-04-05

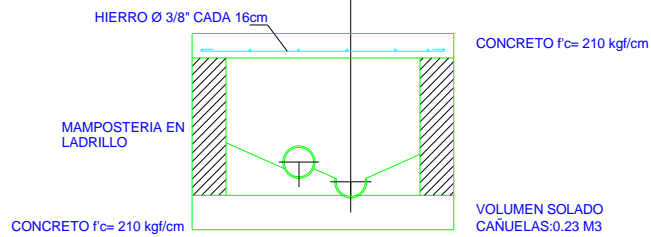
CAJA DE INSPECCION DOMICILIAR PARA SEPARAR FLUJO COMBINADO



PLANTA MAMPOSTERIA DE LADRILLO



PLANTA



HIERRO Ø 3/8" CADA 16cm

CONCRETO f'c= 210 kgf/cm

MAMPOSTERIA EN LADRILLO

VOLUMEN SOLADO CAÑUELAS:0.23 M3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



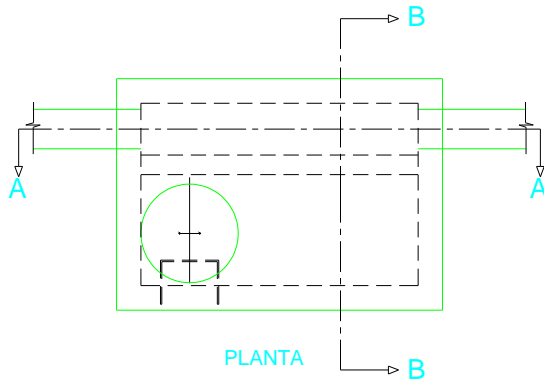
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

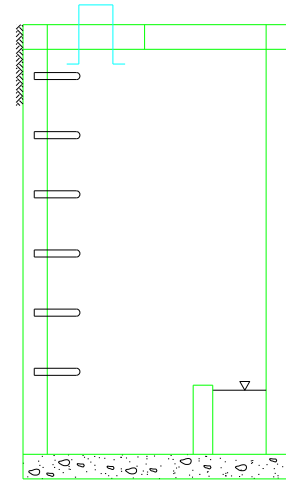
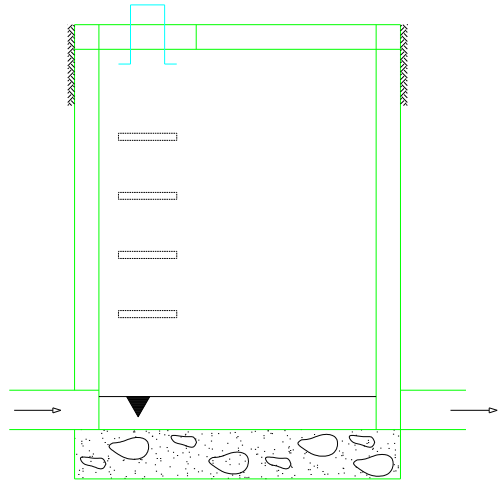
09-04-06

**CAMARA DE INSPECCION PARA MUESTREO Y AFORO DE AGUAS  
 INDUSTRIALES**



**NOTAS:**

- 1- Colocar un dispositivo de aforo tipo palmer - BOWLUS
- 2- Las dimensiones deben ser tales que permitan el acceso de personal para labores de muestreo y mantenimiento
- 3- El modelo propuesto se usará para descargas que involucren aguas industriales



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



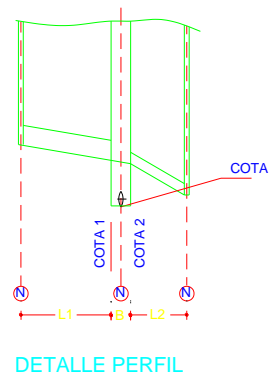
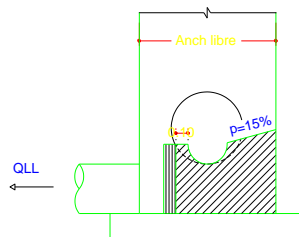
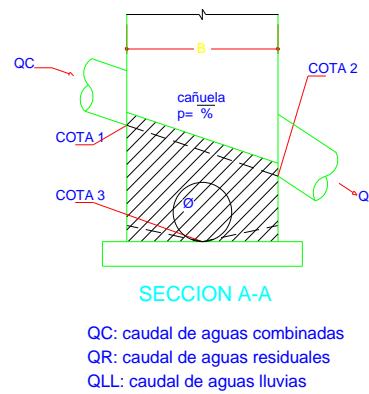
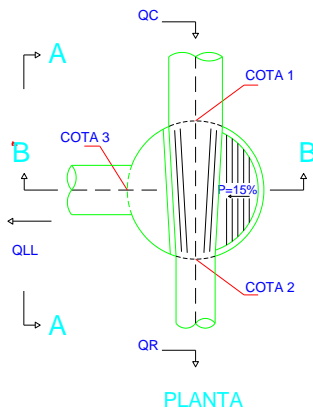
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-05-01

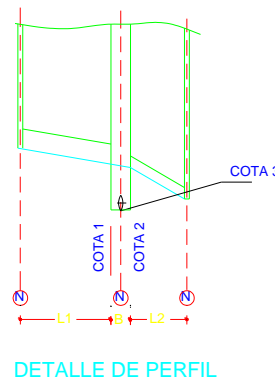
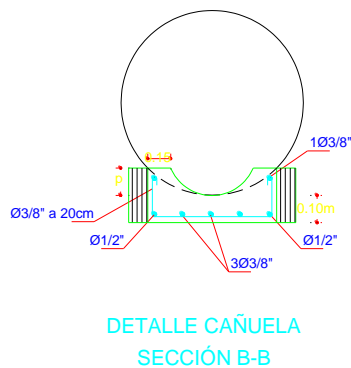
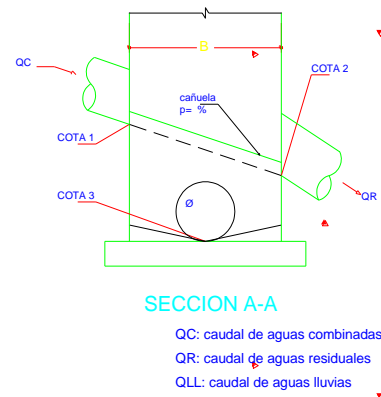
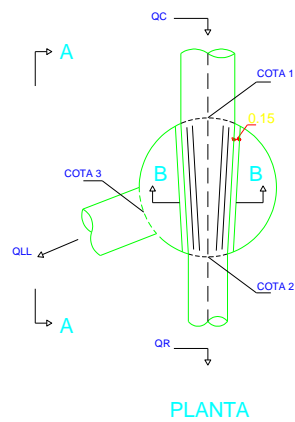
ALIVIADERO LATERAL SENCILLO EN CÁMARA DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



ALIVIADEROS DE CAÑUELA ELEVADA



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



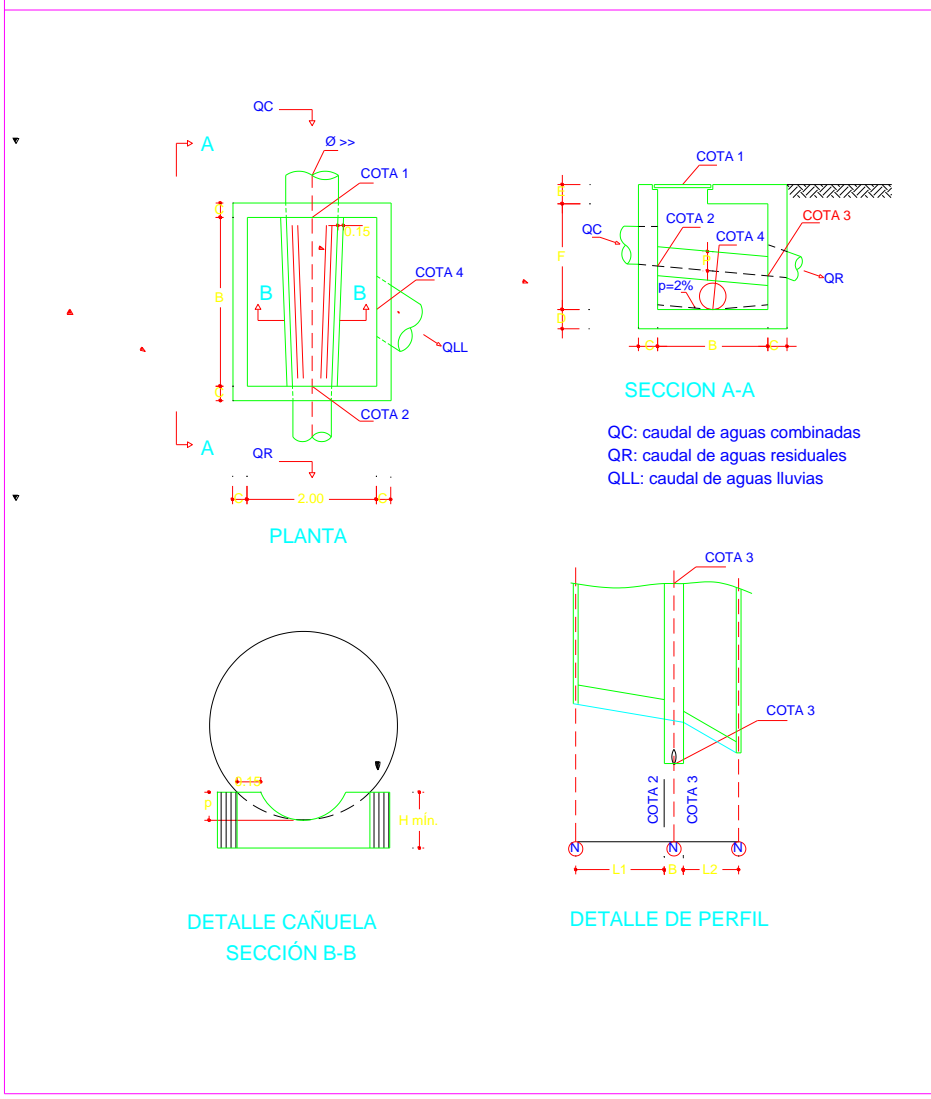
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCIÓN PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-05-03

CAMARA DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL CON CAÑUELA ELEVADA



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN

DC\_22

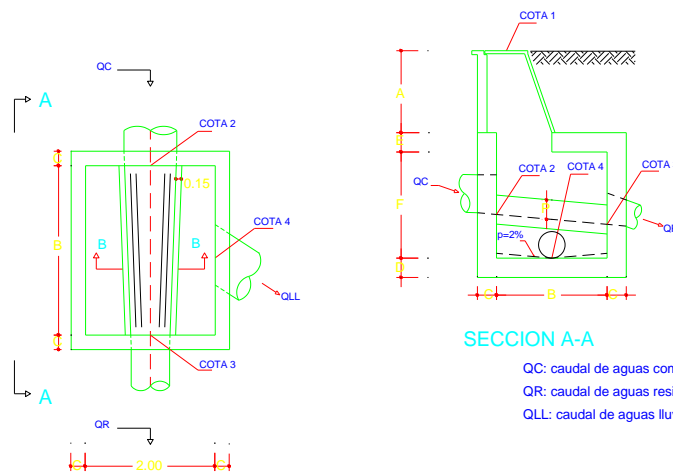


ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:  
09-05-04

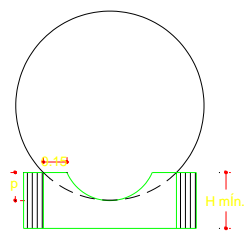
CAMARA DE INSPECCIÓN ESPECIAL CON CAÑUELA ELEVADA



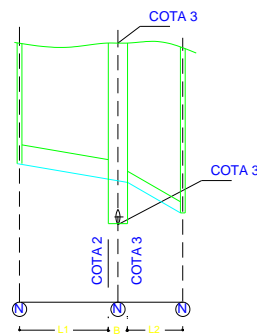
SECCION A-A

QC: caudal de aguas combinadas  
QR: caudal de aguas residuales  
QLL: caudal de aguas lluvias

PLANTA



DETALLE CAÑUELA  
SECCIÓN B-B



DETALLE DE PERFIL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN

DC\_22



avanzadas soluciones de acueducto  
y alcantarillado s.a. e.s.p.

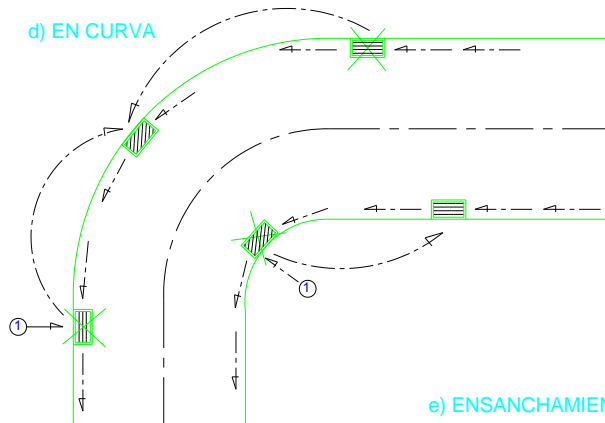
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

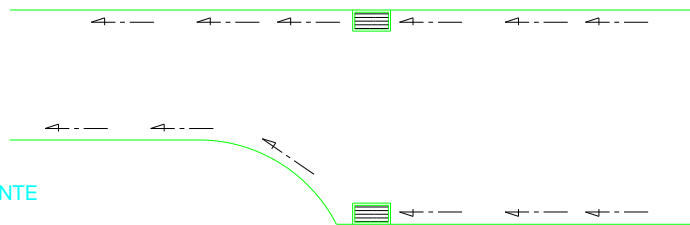
ESQUEMA N°:  
09-06-01A

LOCALIZACION DE SUMIDEROS

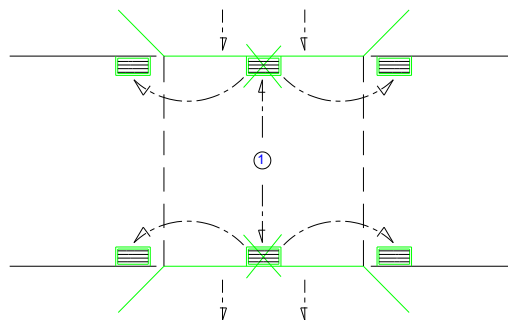
d) EN CURVA



e) ENSANCHAMIENTO EN CALLE



f) CALLE CON PUENTE



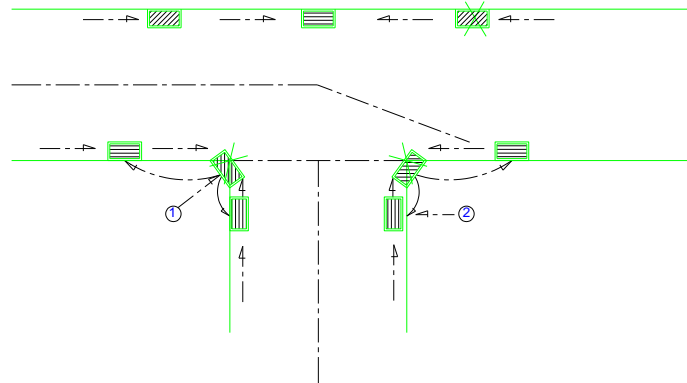
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN

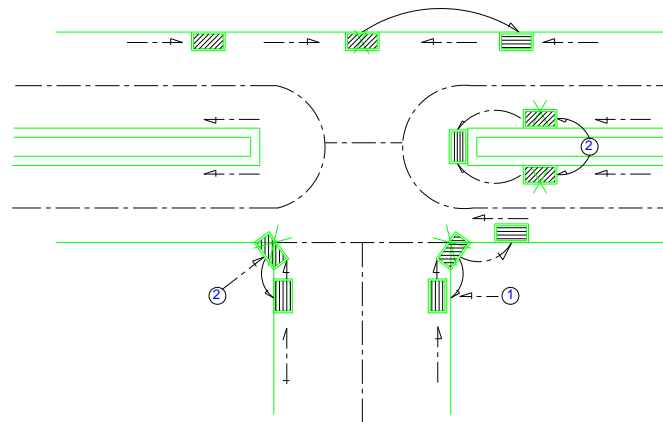
DC\_22

LOCALIZACION DE SUMIDEROS

b) CRUCE DE CALLES CON CARRERAS



c) CRUCE DE CALLES CON AVENIDAS



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



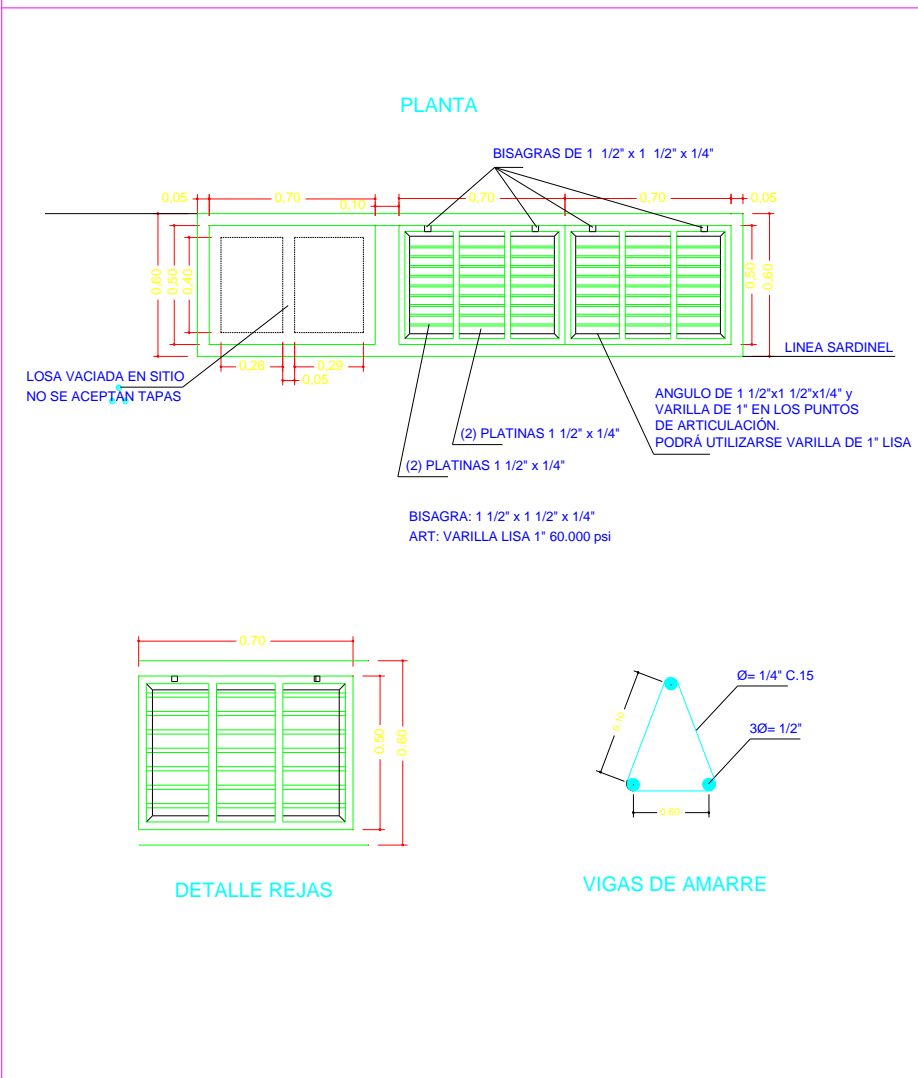
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-06-02

PLANTA SUMIDERO DOBLE REJA



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



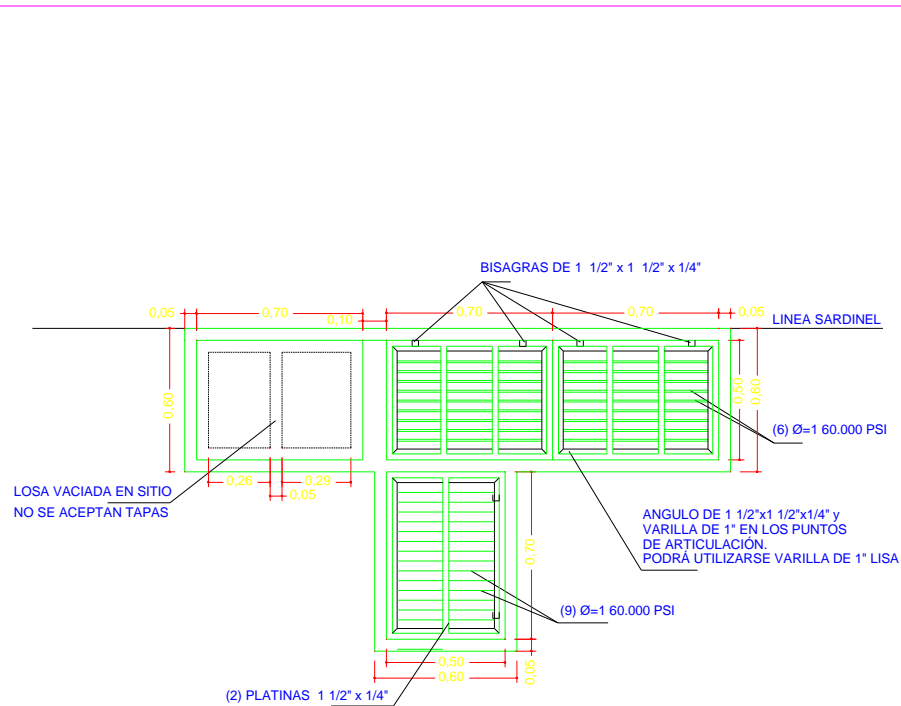
**ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**  
**DE CONSTRUCCION PARA REDES DE**  
**ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-06-03

**PLANTA SUMIDERO DE REJA AMPLIADO**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



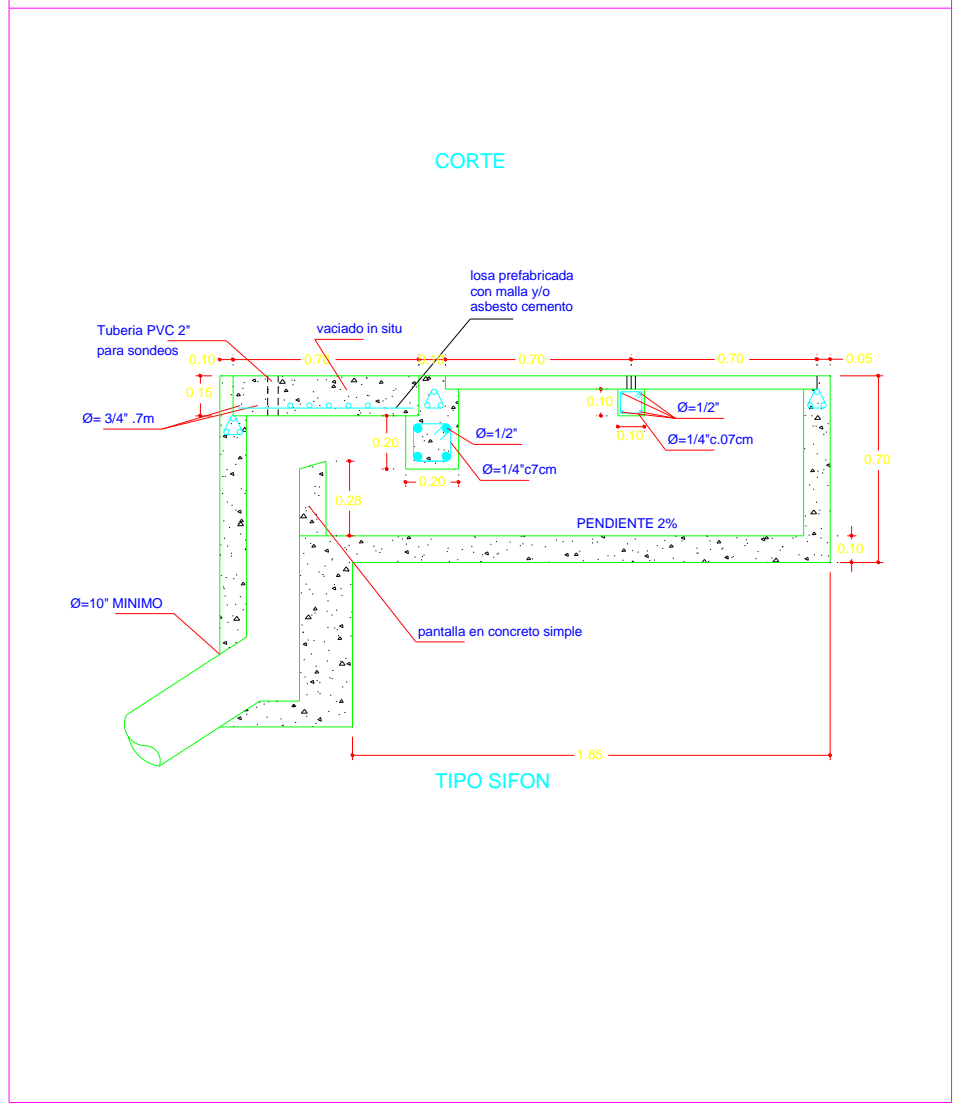
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.9: ALCANTARILLADO

ESQUEMA N°:

09-06-04

**CORTE DE SUMIDERO TIPO DOBLE REJA**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 10. CAPITULO 10

### ETG-10-00 ESPECIFICACIONES PARA REDES EN EDIFICACIONES, VIVIENDAS Y URBANIZACIONES.

#### ALCANCE

El trabajo descrito en esta especificación, comprende la instalación de los servicios internos de Acueducto y Alcantarillado.

Las presentes Especificaciones técnicas no constituyen un manual de construcción, y en ellas se concede mayor importancia a las características, requisitos y calidad, que a la descripción de los procedimientos necesarios para obtener tales resultados, puesto que se supone que el constructor bien conoce las prácticas correctas y aceptables de construcción.

Comprende las siguientes actividades especificadas:

ETG-10-01 Instalación de Acueducto

ETG-10-02 Gabinete Contra Incendio

ETG-10-03 Instalación Sanitaria

ETG-10-04 Construcción de Trampas o Separadores de Grasas

ETG-10-05 Construcción de Tanques Sépticos

#### GENERALIDADES

Las instalaciones hidráulicas y sanitarias se harán cumpliendo lo que dicten los planos y cumplirán las normas y decretos establecidos por las entidades competentes en lo relativo a la prestación de los mismos.

Para determinado contrato pueden existir especificaciones particulares, las cuales priman sobre las especificaciones generales, y pueden complementarlas o modificarlas.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 506/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Cumpliendo la ley 373 de 1.997 artículo 15 y el Decreto 3102 de 1.997, la conexión definitiva del servicio de acueducto no será autorizada hasta cuando la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. verifique que se hayan instalado equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua en las instalaciones internas.

**ESPECIFICACIONES RELACIONADAS**

ETG-08-00      Redes y Acometidas de Acueducto  
ETG-09-00      Redes y Acometidas de Alcantarillado

**MEDIDA Y PAGO:**

La unidad de medida para el pago de cada uno de los ítems comprendidos en éste capítulo, está descrita en cada especificación correspondiente que veremos a continuación.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN****ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-10-01 INSTALACIONES DE ACUEDUCTO**

### **ALCANCE**

El trabajo descrito en esta especificación, comprende la instalación de los servicios internos de Acueducto incluyendo suministro de materiales y accesorios, mano de obra y su forma de pago.

### **GENERALIDADES**

#### **Tuberías de Distribución**

Se instalarán de acuerdo con los detalles como se indiquen en el proyecto y siguiendo los diámetros allí indicados. Se deben seguir además las siguientes condiciones:

#### **Materiales**

Se debe utilizar tubería PVC RDE-13.5 de la mejor calidad y de acuerdo con la especificación indicada en cada ÍTEM u otra previamente autorizada por la interventoría.

Para agua caliente se podrá utilizar tubería de CPVC que cumpla con las normas NTC o la norma ASTM D-2846-69T. Si el plano exige el uso de tubería de PVC, se deberá indicar además la relación diámetro espesor (RDE) a utilizar.

#### **Ejecución**

La instalación de las tuberías de distribución se deberá ejecutar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, utilizando personal idóneo y observando las siguientes normas:

Dentro de la caja de andén se deberá colocar una llave de control interno que facilitará suspender el servicio para reparaciones interiores sin operar otro accesorio de los que se encuentran en la caja.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Cada diseñador proyectará los sistemas hidráulicos de tal manera que se garantice una presión de 30 p.s.i. en la salida más desfavorable del proyecto.

No se permite la instalación directa de bombas conectadas a la red pública para abastecer tanques de reserva y el sistema de distribución.

Todas las redes deberán tener una válvula cheque entre el contador y la red de distribución para evitar que el agua se devuelva a la red.

En edificios de concreto reforzado con juntas de construcción, no conviene atravesarlas con tubería, en caso necesario se colocará una tubería de diámetro mayor para que el tubo de distribución deslice en el interior del otro.

Para evitar el golpe de ariete se deben instalar cámaras de aire en las salidas, especialmente de sanitarios y calentadores.

Se debe especificar si los grifos y válvulas son de cierre rápido o gradual, debido a que los de cierre rápido son más propensos a generar golpe de ariete y posibles roturas a la tubería.

Se deberán colocar llaves de contención en muros y/o piso en los sitios y diámetros mostrados en los planos o indicados por la Interventoría, en cajas con tapa, de tal manera que se tenga el control mínimo de la red sin tener que suspender el suministro en todo el edificio. Estas serán pagadas en su respectivo ÍTEM. Por ningún motivo se permitirá la colocación de estas llaves exteriores a los muros o a los pisos.

Todo proyecto de mas de cinco pisos o áreas comerciales o públicas que alberguen trescientas (300) personas o más requieren, una red contra incendio que se diseñará con un medidor de acueducto independiente, esta red se debe construir en tubería de hierro galvanizado y en este caso el diámetro mínimo será de dos (2") pulgadas.

Las tapas metálicas para válvulas en muros serán de acero inoxidable de 0.20 x 0.20m según diseño, y las tapas y cajas para piso serán de sección 0.20 x 0.20m. La caja será de una profundidad de acuerdo con el sitio, con paredes de concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  o tubo de PVC de 6", según lo

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 509/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

indique la Interventoría. Deberá llevar tapa metálica en lámina de acero de  $e=1/8$ " pintada con pintura anticorrosiva y esmalte brillante a satisfacción de la Interventoría.

### **Prueba a presión**

La instalación de acueducto no se recibirá hasta tanto no se le hayan hecho las pruebas de presión, las que se harán una vez colocadas todas las tuberías y antes de hacer los pisos y de revocar los muros y techos. Se hace la prueba cuando todas las salidas de agua estén taponadas, introduciendo presión en la red. La presión mantenida durante la prueba debe ser de 50% a 100% más alta que la presión máxima a que va a trabajar la red. La presión se obtiene aplicándola a la instalación con una bomba de mano. Una vez conseguida la presión requerida, se para la bomba y se observa la aguja del manómetro, que debe permanecer fija. Si baja, indica que hay alguna fuga y se procede a inspeccionar las tuberías para ver si gotean en algún punto. La prueba se facilita probando parcialmente los distintos ramales y luego, sucesivamente, el conjunto formado por la reunión de aquellos.

En el pago de toda la instalación se incluirá la mano de obra, las herramientas y equipos necesarios para ejecutar la prueba de presión y en general para entregarla a satisfacción de La Interventoría.

### **MEDIDA:**

#### **Tubería:**

Su medida se hará por metro (m) al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato.

#### **Accesorios como codos, tees, bujes:**

Su medida se hará por unidad (Un) al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato, de acuerdo con su diámetro.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 510/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Tubería suspendida - Fijación y anclaje:**

Su medida se hará de acuerdo con la unidad (Un) y al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato.

**Llaves de contención, terminales y válvulas de cheque:**

Se medirá por unidad (Un) al precio unitario del ÍTEM del contrato, e incluirá la llave de contención y sus accesorios, la regata en los muros, excavaciones, demás costos directos y además los indirectos.

**Tapa y caja para muros y pisos:**

Se medirá por unidad (Un) al precio unitario del ÍTEM del contrato.

**PAGO:****Tubería:**

Su pago incluirá la tubería, uniones, pintura anticorrosiva y de acabado, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales, demás trabajos complementarios, demás costos directos y los indirectos.

**Accesorios como codos, tees, bujes:**

Su pago se hará de acuerdo con su diámetro; en el caso del accesorio con más de un diámetro, éste se pagará al precio correspondiente al mayor de sus diámetros; incluye el suministro e instalación del accesorio, el sellante, pintura, mano de obra, herramientas, materiales, demás costos directos y además los indirectos.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Tubería suspendida - Fijación y anclaje:**

Su pago incluirá los elementos de anclaje, su fijación, nivelación, alineamiento, pintura, mano de obra, equipo, herramientas, materiales, trabajos complementarios y demás costos directos y los indirectos.

El concreto para el anclaje de la tubería y sus accesorios, válvulas etc, se pagará separadamente en el ÍTEM respectivo.

**Llaves de contención, terminales y válvulas de cheque:**

Se pagará incluyendo la llave de contención y sus accesorios, la regata en los muros, excavaciones, demás costos directos y además los indirectos.

**Tapa y caja para muros y pisos:**

Se pagará incluyendo la apertura de la cavidad adecuada para su colocación y además para la facilidad de operación de la válvula, los materiales para la caja, la tapa, los acabados, mano de obra, herramientas, demás trabajos complementarios, demás costos directos y además los indirectos.

**Pago de Otras Actividades**

El concreto para el anclaje de la tubería y sus accesorios, válvulas etc, se pagará separadamente en el ÍTEM respectivo.

**ÍTEM DE PAGO:**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	m

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 512/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Instalación de Tubería (Material, Diámetro y clase. Según diseño))	m
Suministro e instalación de tubería (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro de Accesorios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Instalación de Accesorios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de accesorios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	und
Fijación y Anclaje de Tubería Suspendida	Un
Suministro de Tapa y Caja Para Muros y Pisos	Un
Suministro e instalación de tapa y caja para muros y pisos	und
Instalación de Tapa y Caja Para Muros y Pisos	Un

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-10-02 GABINETE CONTRA INCENDIO****ALCANCE**

Todo proyecto de más de cinco pisos o áreas comerciales o públicas que alberguen trescientas (300) personas o más requieren la instalación de una red de incendios con su respectivo gabinete. El trabajo descrito en esta especificación, comprende la instalación de los gabinetes contra incendio que deben ser instalados en las edificaciones ya mencionadas.

**GENERALIDADES**

Las dimensiones del gabinete deben ser 0.77 x 0.77 x 0.22m; fabricado en lámina calibre 20, con marco de iguales características.

El gabinete deberá contener el siguiente equipo:

- Boquilla de chorro directo y de neblina
- Llave
- Niple
- Hacha
- Manguera de 100 pies de longitud

**MEDIDA:**

Su medida se hará por unidad al precio unitario del ÍTEM del contrato.

**PAGO:**

Su pago incluirá todas las partes descritas, su instalación y los demás costos directos e indirectos.

**ÍTEM DE PAGO:**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 514/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Gabinete Contra Incendio	Un
Instalación de Gabinete Contra Incendio	Un
Suministro e instalación de gabinete contra incendio	und

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-10-03 INSTALACIÓN SANITARIA****ALCANCE**

El trabajo descrito en esta especificación, comprende las instalaciones sanitarias que deben ser construidas en todo tipo de edificación, vivienda y/o urbanización.

**GENERALIDADES****Descripción**

Se refiere al suministro e instalación de tuberías y accesorios necesarios para la evacuación de las aguas servidas, como también a las normas para la instalación de los artefactos sanitarios.

**Materiales**

En los planos se indicarán los materiales de las tuberías y accesorios que deberán cumplir con las normas aprobadas por el NTC o la ASTM para este tipo de utilización.

**Tubería PVC**

Se instalará esta tubería donde lo indiquen los planos o donde lo ordene la Interventoría. Para diámetro de 6" y mayores deben usarse del tipo W Reten que cumplan con las normas NTC 1748 y ASTM D3034, de acuerdo con lo estipulado en el listado de ÍTEMES y cantidades del contrato.

**Tubería de concreto**

Debe usarse tubería con empaque de caucho para las uniones. Tanto el concreto como los materiales empleados en la fabricación de los tubos de concreto con o sin refuerzo, cumplirán con todos los requisitos y normas estipuladas para la fabricación de tubería de concreto para alcantarillado.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Cajas de empalme**

Sólo podrán hacerse cuando sean autorizadas por la Interventoría. En el caso de las tuberías de PVC, el emboquillado deberá hacerse con especial cuidado, utilizando un tratamiento, material o elemento aprobados por la Interventoría, para evitar que se produzcan fugas por dilatación entre la tubería y la pared de la caja. Preferiblemente se deben usar en su lugar los accesorios correspondientes.

### **Alcantarillado principal**

Es el conjunto de tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de alcantarillado del inmueble a partir de la caja de inspección para domiciliarios.

Se construirá de acuerdo con el diseño mostrado en los planos y siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado exterior, además de las normas establecidas en el Código Colombiano de Fontanería (norma NTC 1500) y las instrucciones del fabricante para cada caso.

Además, debe tenerse en cuenta:

- Se construirán siempre alcantarillados separados para aguas servidas y para aguas lluvias aún en aquellos sectores en donde el alcantarillado exterior sea combinado.
- Al alcantarillado interior de aguas lluvias se empalmarán los oídos y desagües de todos los patios, cualquiera que sea su tamaño y bien sean en grama o en piso duro, los bajantes de aguas lluvias (BALL), canoas, cárcamos y en general cualquier zona descubierta.
- En ningún caso se permitirá descargar los bajantes a los andenes, ni descargar libremente las canoas a la calle.
- En los cárcamos se deben instalar cajas con desarenador para controlar las arenas y basuras de las zonas abiertas que se están evacuando.
- Las canoas deberán tener unos reboses que sirvan de testigo cuando los bajantes estén obstruidos y así evitar daños internos.
- Al alcantarillado interior de aguas servidas se empalmarán: los desagües, sifones de los baños, pocetas para el lavado de loza y ropa, lavamanos, bidés, lavaescobas, salida de lavadoras, garajes cubiertos, pisos de los cuartos sanitarios, bajantes de aguas servidas (BAS).

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- El diámetro mínimo de la línea principal del alcantarillado interior y las derivaciones de los distintos servicios, construidos en PVC, será de 100 mm; tanto en el caso de aguas lluvias como servidas.
- Para tuberías de concreto o gres el diámetro mínimo de la línea principal del alcantarillado interior será de 150 mm; para los ramales o derivaciones de los distintos servicios el diámetro mínimo será de 100 mm.
- No se permite la instalación de tuberías menores de 1½" para evacuar cualquiera agua residual.
- Donde se presenten tres o más servicios, ramales o derivaciones, el diámetro mínimo de la tubería aguas abajo del punto donde las recibe será de 150 mm.
- El alineamiento de la tubería será recto, sin quiebres horizontales ni verticales. Donde sea necesario modificar su alineamiento, se hará por medio de una caja, si se emplea tubería de concreto, o por medio de accesorios adecuados para tuberías aceptadas por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.
- No se aceptarán codos prefabricados o hechos a mano ni empalmes al tope (acolillados), para tuberías de concreto o gres.
- Las cajas serán mínimo de 40 cm x 40 cm en su interior, con cañuelas de sección semicircular de diámetro igual al diámetro del tubo; con fondo revocado y esmaltado con un espesor mínimo de 10 cm, las paredes serán de concreto con revoque fino, esmaltado por dentro y por fuera.
- En ningún caso, aunque se emplee empotramiento, la profundidad podrá ser menor de 15 cm a la clave. En zonas o lugares donde haya movimiento de vehículos o cargas pesadas se consultará con la Interventoría.
- Para efectos de construcción o reconstrucción, parcial o total, de alcantarillados interiores, se elaborarán planos en escala 1:50 donde se muestren todas las tuberías y figuren claramente referencias de todas las cajas, incluidas las de empalme con las conexiones domiciliarias. En escala 1:20 se mostrarán los detalles especiales.
- No se permitirán derrames de alcantarillados de aguas lluvias o servidas que sean comunes a dos o más edificaciones, aunque el propietario sea el mismo. Para conjuntos de edificios multifamiliares se colocará una domiciliaria por cada edificio.
- Las acometidas irán directamente a la calle.
- Se tendrán en cuenta todas las demás especificaciones de diseño y construcción de alcantarillados presentados en los diferentes capítulos de estas normas.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- No se deberán empotrar en las vigas los accesorios de una salida sanitaria.
- Los bajantes de aguas negras tendrán un diámetro mínimo de 100mm si reciben inodoros o lavadoras.
- La pendiente mínima para las tuberías colgadas es de 1.0%.

### **Sifones**

Los artefactos sanitarios y sumideros deben estar provistos de un sifón de sello hidráulico. No se usarán sifones de diámetro inferior a 38 mm (1½ ").

No se permite la descarga de aguas sucias provenientes de un calentador u otros artefactos en el sifón de un inodoro. No se permite el uso de un sifón para más de un artefacto, excepto en el caso de una serie de dos o tres lavaderos que pueden conectarse a un solo sifón.

Todo sifón tendrá un sello de agua mínimo de ocho (8) centímetros.

Todos los fregaderos o lavaplatos de cocinas, restaurantes, y en general los sitios en donde se descarguen sustancias grasosas, tendrán una trampa de grasas registrable.

### **Tuberías de ventilación**

Los sifones colocados dentro del edificio se protegerán para evitar su descebamiento por retrosifonaje, por medio de una tubería de ventilación, excepto el inodoro más alto o único en cuyo caso se prolongará el bajante a que está conectado hasta atravesar el tejado o techo, pero el inodoro en este caso tendrá que estar a menos de 1.20 m de dicho bajante.

Cuando se tiene un conjunto en serie entre 2 y 10, o una serie de pequeños artefactos que descargan a la misma cañería horizontal, se puede usar una sola tubería de ventilación para todo el sistema.

La derivación de la tubería de ventilación se hará de tal manera que quede por encima de la línea de carga piezométrica que une el nivel de agua en el aparato sanitario con el punto de acometida al bajante o ramal de descarga mínimo 1.20m. Es importante que el tubo de ventilación sea continuación de una parte vertical de la derivación de descarga y en general debe cumplirse esta condición.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Cuando los bajantes de aguas negras van acompañados de su respectivo ramal de ventilación, se debe unir el ramal de la ventilación al bajante de aguas negras por encima del último ramal de descarga, de tal manera que salga un solo tubo, mínimo 0.30m por encima del techo y se rematará con un sifón invertido.

La longitud del tramo horizontal de derivación de descarga hasta el punto de acometida de la ventilación no excederá de 1.50 m para evitar peligros de autosifonamiento.

Puede suprimirse la tubería de ventilación:

- Cuando un aparato descarga directamente en un bajante de 75 mm (3") mínimo y la longitud de la derivación no es mayor de 0.60 m, si el aparato es de fondo curvo, o de 1.20 m si es de fondo plano.
- Cuando en el cuarto de baño están a continuación el lavamanos, el inodoro y la ducha o baño, puede limitarse la tubería de ventilación a ventilar el sifón de lavamanos.

En los casos anteriores es conveniente que sólo exista un inodoro descargando al bajante por encima de los sifones no ventilados.

Si a un bajante de 75 mm (3") de diámetro sólo acometen ocho (8) unidades de descarga como máximo.

Si dos aparatos, por ejemplo dos inodoros o dos lavamanos, por planta acometen a un bajante cerca o inmediato y éste tiene el diámetro máximo prescrito para el servicio que presta, tales aparatos pueden tener una ventilación común. También puede suprimirse la ventilación con un aparato conectado directamente a un colector de descarga y separado del bajante más próximo 1.50m mínimo.

### **Bajantes de aguas negras**

En edificios de más de una planta, los bajantes de aguas negras se prolongarán hasta atravesar el tejado sin disminuir su diámetro para efecto de la ventilación de los mismos. Serán lo más directos posibles, y no presentarán ángulos agudos. Los ramales de ventilación se empalmarán a esta prolongación.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Prueba de bajantes y de instalaciones incrustadas en losas o muros**

Con anterioridad a la vaciada de las losas o al revoque de los muros, se procederá a probar la estanqueidad de bajantes y de tuberías generales incrustadas, taponando herméticamente las salidas y llenando con agua la instalación, de tal manera que la unión alta tenga una cabeza de 1.20 m de agua. Si alguna unión ofrece escape se procederá a desmontarla y a ejecutarla de nuevo hasta que la prueba sea satisfactoria.

### **Aparatos sanitarios e incrustaciones.**

De acuerdo con la Ley 373 y el Decreto 3102 de 1997 es de uso obligatorio artefactos, accesorios y equipos de bajo consumo de agua.

### **Instalación**

No se permite la instalación de ningún artefacto sanitario que presente interconexión con el sistema de abastecimiento.

Los grifos o entradas tienen que estar por encima del nivel máximo de aguas posible en el artefacto. Esta altura no puede ser inferior a dos veces el diámetro de la tubería de descargue y, en casos en que sea imperiosa la entrada de agua por el fondo, se protegerá la tubería de descargue con una válvula de cheque y una de rompimiento de vacío.

Además de las anteriores se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones para la instalación de inodoros y lavamanos:

### **Suministrar y colocar los aparatos especificados:**

- Al instalar el acueducto se dejarán los abastos de agua a las distancias horizontales y verticales indicadas por el fabricante de los implementos o artefactos sanitarios (no se permite hacer uniones y acoples para adaptar las distancias anteriores).



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Al instalar el alcantarillado se dejarán las bocas de los desagües de los inodoros y de los bajantes de los lavamanos a las distancias indicadas por los fabricantes de los respectivos artefactos sanitarios.
- El abasto de agua caliente en duchas, bañeras, lavamanos, bidés, lavaderos y similares debe estar colocado siempre a la izquierda del observador frente al aparato.
- Se probarán las redes de suministro de agua y sanitaria antes de forrar los pisos y paredes de los cuartos de baños.
- Forrar los cuartos de baños, dejando únicamente descubiertas las bocas de abasto de acueducto y las campanas de los desagües, bocas y campanas que se taponarán provisional y cuidadosamente para evitar que durante la construcción se obstruyan las respectivas instalaciones.
- Verificar que los desagües no tengan obstrucción.
- Verificar, si se requiere, que exista la ventilación.
- Seguir paso a paso las instrucciones que tienen los fabricantes para instalar cada tipo de aparato. La Interventoría deberá suspender la instalación de los aparatos sanitarios, si comprueba que no se están siguiendo tales instrucciones.

### Lavamanos

- El agua para el lavamanos debe llegar a llaves de material impermeable e inoxidable, colocadas en el borde posterior del recipiente y a una altura tal que no sean tocadas por el agua cuando se encuentre lleno; en caso de atascamiento, deben quedar 3 cm por lo menos sobre el nivel máximo.
- Estarán provistos de un desagüe de emergencia colocado en la parte superior, comunicado con el drenaje principal, que evite el desbordamiento del recipiente. Las bajantes de los lavamanos serán de cobre de 1½ " de diámetro mínimo, o de PVC sanitaria que cumpla la norma NTC referenciada.

### Inodoros

- El diámetro mínimo para descargar un inodoro es de tres (3"), pero si el ramal tiene dos o más inodoros el diámetro del colector debe ser cuatro (4") o seis (6") pulgadas, según los cálculos hidráulicos del respectivo diseñador.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- En todos los casos se utilizarán inodoros de bajo consumo de agua y deberán estar provistos de un tanque para almacenar el agua de descargue y limpieza.
- El nivel inferior del tanque estará más alto que el superior de la taza del inodoro. El tanque estará provisto de tubería de rebosamiento, la cual irá directamente a la taza. No se podrá conectar esta tubería de rebosamiento a ninguna otra parte del sistema de drenaje.
- Queda prohibido conectar directamente los inodoros con el sistema de abastecimiento de agua, excepto a través de válvulas de descargue, provistas de su correspondiente válvula de rompimiento de vacío.

**Orinales**

- No se podrán colocar orinales bajos, tendrán una altura mínima de 40 cm. La parte de atrás del orinal, sus lados y el piso, se deben cubrir con baldosín de acuerdo con los planos e incluirá el aparato, la grifería y el sifón.
- Deberá colocarse grifería automática para orinal del tipo indicado en los planos o en el listado de actividades y cantidades de obra.
- Sanitario de fluxómetro
- Comprende la taza, el mueble, el fluxómetro y su caja de seguridad.

**MEDIDA:****Tubería:**

Su medida se hará por metro al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato.

**Accesorios: codos, tees, yees, bujes, adaptadores:**

Su medida se hará por unidad al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato.

**Tubería suspendida – Fijación y anclaje:**

Su medida se hará de acuerdo con la unidad y al precio unitario estipulado en el ÍTEM del contrato.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Aparatos sanitarios e incrustaciones:**

Todos los aparatos sanitarios se medirán por unidad colocada, probada y recibida por la Interventoría.

**PAGO****Tubería:**

Su pago incluirá la tubería, uniones, pintura de acabado, pega, soldadura, sellante, limpieza, pruebas, mano de obra, equipo, herramienta, materiales, demás trabajos complementarios y los costos directos e indirectos.

**Accesorios: codos, tees, yees, bujes, adaptadores:**

Su pago se hará por diámetro, en el caso del accesorio con más de un diámetro, se pagará al precio correspondiente al mayor de sus diámetros; incluye el suministro e instalación del accesorio, el sellante, pintura, mano de obra, herramientas, materiales, demás costos directos e indirectos.

**Tubería suspendida – Fijación y anclaje:**

Su pago incluirá los elementos de anclaje, su fijación, nivelación, alineamiento, pintura, mano de obra, equipo, herramientas, materiales, demás trabajos complementarios, los costos directos e indirectos.

La excavación de las zanjas, llenos y reconstrucciones, se pagarán en el ÍTEM respectivo.

**Aparatos sanitarios e incrustaciones:**

El pago del inodoro incluirá el suministro de la taza, el tanque, el mueble, llave de abasto cromada, conjunto de grifería y tanque hidrostático, la instalación, demás costos directos e indirectos.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El pago del lavamanos incluirá la grifería, abastos, llaves de abasto, conjunto mezclador, sifón, instalación y demás costos e indirectos. Las incrustaciones como papeleras, toalleras, ganchos y demás elementos necesarios también se pagarán por unidad colocada y recibida a satisfacción, incluyendo en el precio todos los costos directos e indirectos que se ocasionen.

### ÍTEM DE PAGO

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Suministro de Tubería (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	m
Instalación de Tubería (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro e instalación de tubería (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	m
Suministro de Accesorios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Instalación de Accesorios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de accesorios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	und
Fijación y Anclaje de Tubería Suspendida	Un
Suministro de Aparatos Sanitarios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Instalación de Aparatos Sanitarios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	Un
Suministro e instalación de aparatos sanitarios (Material, Diámetro y clase. Según diseño)	und

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-10-04 TRAMPAS O SEPARADORES DE GRASAS****ALCANCE**

El trabajo descrito en esta especificación, comprende las trampas o separadores de grasas registrables que deben ser construidas en aquellas edificaciones que presenten descargas de sustancias grasosas.

**GENERALIDADES**

Las aguas negras que contengan grandes cantidades de grasa y jabones deben separarse antes de enviarse a las redes de alcantarillado.

Los separadores o trampas pueden ser de hormigón o bloques de concreto revocados. La entrada del agua se hace por una tubería sumergida en el líquido acumulado y la salida por una tubería que parte cerca del fondo de la caja o trampa. Deben estar provistos de una tapa de concreto o metal removible para retirar periódicamente las grasas acumuladas.

Las trampas de grasas deberán colocarse inmediatamente después del edificio en un sitio preferiblemente sombreado para mantener la temperatura interior baja. La trampa de grasas debe ser accesible para su revisión y limpieza periódica.

Las trampas de grasas deben ser impermeables y estar herméticamente tapadas para evitar la salida de olores molestos y la penetración de insectos y otros animales.

El tamaño de las trampas de grasas será el establecido por el Ingeniero Proyectista del servicio de acuerdo con el número de personas servidas y el uso de la instalación.

**MEDIDA**

Su medida se hará por unidad de acuerdo con el precio unitario del ÍTEM del contrato.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 526/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**PAGO**

Su pago incluirá la caja con todos sus acabados, tapa con gancho, demás costos directos e indirectos.

Las excavaciones, los llenos, botadas, demoliciones y tuberías se pagarán en sus ÍTEMES respectivos.

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Trampa de Grasas (Diámetro y clase. Según diseño)	Un

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-10-05 TANQUES SÉPTICOS****ALCANCE**

El trabajo descrito en esta especificación, comprende la construcción de tanques sépticos.

**GENERALIDADES**

Los tanques o pozos sépticos son cámaras que retienen las aguas negras por un período mínimo de 24 horas, separan los líquidos de los sólidos y los descomponen por la acción de bacterias anaerobias, almacenan el lodo resultante y permiten la descarga del líquido clarificado para su posterior tratamiento y disposición final.

Los tanques sépticos deben ser impermeables y herméticos para evitar la contaminación del ambiente, deben impedir el acceso de insectos, roedores u otros animales, y estar provistos de tapas removibles que permitan el acceso de una persona para las labores de revisión y limpieza.

La tapa deberá resistir la capa de tierra y demás cargas previstas y formar un solo bloque con los muros. Los tanques no deben sobresalir del piso y preferiblemente deben quedar enterrados máximo 60 cm. El tamaño del tanque séptico será establecido por el Ingeniero Proyectista de acuerdo con las características de la edificación, número de personas, edificaciones, cárcamos, fuentes de agua y otros elementos necesarios para el correcto funcionamiento del tanque.

**MEDIDA**

Su medida se hará por unidad al precio unitario del ítem del contrato.

**PAGO**

Su pago incluirá el tanque con todos sus acabados y accesorios, demás costos directos e indirectos. Las excavaciones, llenos, botadas, demoliciones y tubería se pagarán en sus ÍTEMES respectivos.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 528/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ÍTEM DE PAGO**

Todos los costos de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
Tanque Séptico (Diámetro y clase. Según diseño)	Un

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 11. CAPITULO 11

### ETG-11-00 REQUISITOS DE SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

#### ALCANCE

En éste capítulo de las presentes especificaciones técnicas generales, presentaremos los requisitos básicos para adelantar todas las actividades de Acueductos y Alcantarillados procurando no tener accidentes, lesiones a personas ni daños comprometedores con el entorno de la obra, mediante un buen Sistema de Administración de Salud, y Seguridad Industrial.

#### GENERALIDADES

De acuerdo con estos requisitos, todas las personas que trabajen con la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. y demás contratistas, son responsables de alcanzar el mejor desempeño en Salud y Seguridad Industrial, al cumplir o exceder los compromisos establecidos en la legislación colombiana, requerimientos corporativos y otras normas adoptadas.

Es prioritario para la Empresa:

Mantener el compromiso con la prevención de incidentes y el mejoramiento continuo del desempeño, fijando metas para cada proyecto, midiendo los logros y tomando los correctivos necesarios

Consultar, escuchar y responder abiertamente a vecinos del proyecto, entidades gubernamentales, al público y a quienes trabajen como contratistas.

La actuación del contratista en materia de Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente se sujeta en todo a las disposiciones legales vigentes en Colombia, en especial a las siguientes:

- Ley 9 de 1979 Resolución 2413 de 1979.
- Resolución 2413 de 1979.
- Decreto 614 de 1984.
- Resolución 2013 de 1986.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Resolución 1016 de 1989.
- Decreto 1295 de 1994.
- Ley 99 de 1993.
- Decreto 2811 de 1974.
- Decreto 1594 de 1984.
- Decreto 02 de 1982.
- Decreto 948 de 1995.
- Decreto 1541 de 1979 y las resoluciones que los reglamenten.

Igualmente deberá orientarse dicha actuación al cumplimiento de las políticas y estándares de la empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

El manejo de HSE deberá considerarse como parte fundamental e integral de todas las actividades y operaciones que el contratista ejecute.

### **REQUISITOS DE SALUD OCUPACIONAL – NIVEL 3**

### **EVALUACIÓN DE RIESGOS**

#### **EN EL SITIO DE TRABAJO (PANORAMA DE RIESGOS)**

Desde la fase de licitación se presentará una Evaluación de Riesgos Ocupacionales, específicos de las actividades a desarrollar; una vez adjudicado el contrato se revisará y actualizará regularmente. Debe incluir la identificación de los riesgos, utilizando una clasificación reconocida (magnitud, frecuencia, consecuencia), priorizando e implementando los sistemas de control indicados (medidas de higiene industrial) para asegurar la prevención de la enfermedad ocupacional.

Se deben incluir los programas de vigilancia epidemiológica y la forma de implementación y desarrollo como parte del proyecto. Estos procesos se revisarán y ajustarán durante el desarrollo del contrato y especialmente cuando hayan cambios en las condiciones del trabajo.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **DE LA SALUD PÚBLICA EN LA REGIÓN**

El contratista debe presentar un plan para la prevención y control de enfermedades endémicas propias de la región (algunas de las cuales se mencionan mas adelante). Una vez adjudicado el contrato, el contratista debe ampliar y mantener actualizada la información sobre enfermedades y epidemias y ajustar sus planes vigentes de salud.

Como medidas iniciales de estricto cumplimiento debe vacunarse a todo el personal contra fiebre amarilla y tétanos, ANTES de empezar su trabajo.

## **REQUISITOS DE MEDICINA**

Debe incluir dentro de los componentes establecidos por la ley, algunos requisitos especiales:

El contratista debe considerar y presupuestar estos requisitos en su plan.

Toda la información médica debe consignarse en una historia clínica y manejarse siguiendo los principios de la ética médica, el secreto profesional y manteniendo la confidencialidad. Las historias clínicas deben permanecer bajo la custodia de un médico o entidad de salud responsable del programa de medicina ocupacional.

## **PERSONAL**

Debe contarse con asesoría y coordinación especializada del programa de medicina preventiva y del trabajo. Esta asesoría puede ser brindada por entidades de salud (puede ser la ARP) o por un médico con experiencia y preferiblemente especialista en salud ocupacional. En ambos casos deben certificar autorización del Ministerio de Salud para ofrecer estos servicios

## **EXAMEN MÉDICO OCUPACIONAL. (INGRESO, PERIÓDICOS, RENUNCIACIÓN, COMISIÓN, RETIRO, POS INCAPACIDAD)**

Deben realizarse a todo el personal, dando cumplimiento a la ley. El contratista presentará en su programa los criterios de aptitud para el personal según los riesgos de los cargos.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Exámenes de Ingreso y Egreso**

Deben practicarse a todas las personas que trabajen en el proyecto, incluyendo contratistas y sub contratistas sin importar el tiempo de duración del trabajo.

### **Examen médico general**

Enfocado a la detección de características de relevancia según las características del trabajo a desarrollar y de los riesgos ocupacionales identificados. Estos exámenes deben ser realizados por médicos graduados con registro médico, preferiblemente con formación de salud ocupacional.

El contratista debe presentar los requisitos y criterios de salud preestablecidos.

### **Laboratorio y para clínicos**

Como mínimo debe incluir cuadro hemático, parcial de orina, glicemia y hemoclasificación. Para los manipuladores de alimentos se deben practicar los exámenes requeridos por la legislación vigente, dando cumplimiento al **Decreto 2333 de 1982** del Ministerio de Salud.

Según los riesgos identificados se deben definir y presentar los otros exámenes que se practicarán a las personas expuestas (Por ejemplo: audiometrías, examen optométrico, etc.).

### **Vacunación**

Como mínimo a todas las personas del proyecto debe vacunarse contra la fiebre amarilla y tétanos.

Para el personal de salud (si lo hubiere), además de las anteriores debe vacunarse contra la Hepatitis B.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN**

El contratista debe planear la ejecución de programas para la identificación y control de problemas de salud relacionados con los riesgos relevantes identificados en su panorama y con las enfermedades endémicas de la región.

Los riesgos relacionados con el trabajo deben ser claramente identificados y se deben presentar los planes para su control, estructurados en el programa de vigilancia epidemiológica, incluyendo actividades de promoción de la salud y capacitación; actividades que deben quedar consignadas en el cronograma de actividades. De importancia se debe considerar la exposición a químicos, ruidos, vibración y polvo.

Sobre los riesgos relacionados con la región se debe contemplar la prevención, el diagnóstico y tratamiento de enfermedades y lesiones relevantes, entre las que deben considerarse las siguientes:

### **Enfermedades Transmitidas por el agua y los alimentos**

(Por ejemplo: amebiasis, hepatitis A, parasitismo intestinal, gastroenteritis bacteriana).

Se debe incluir la prevención como parte de la inducción y definir acciones para la detección y tratamiento oportuno.

### **Enfermedades Inmuno prevenibles**

Debe contarse con un sistema que garantice la vacunación contra tétanos y fiebre amarilla para todo el personal.

### **Enfermedades transmitidas por picadura de insectos**

De importancia resulta en el momento el Dengue, y se debe contar con la inducción para la prevención de la picadura y la transmisión a todo el personal.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Mordeduras de Serpientes**

Es responsabilidad del contratista implementar un programa de prevención contra la mordedura de serpientes y establecer un plan de contingencia.

### **Enfermedades de Transmisión Sexual**

Se deben realizar programas de promoción de la salud y prevención.

### **REGISTRO Y ESTADÍSTICAS**

El contratista debe documentar sus sistemas de registro y estadísticas médicas. Una vez adjudicado el contrato debe mantener actualizados sus datos y enviar a la Empresa informes mensuales de Morbimortalidad, actividades de salud ocupacional realizadas (capacitación, exámenes, etc.)

### **ASISTENCIA DE SALUD EN LOS SITIOS DE TRABAJO.**

El contratista coordinará la atención de salud NO URGENTE en centros de salud, donde los haya, y determinará los centros de referencia de baja y alta complejidad. En la propuesta se debe presentar un esquema para atención de pacientes que incluya los centros médicos para remisión y atención de pacientes.

Todo contratista debe conocer el plan de Emergencia médica municipal y formar parte del manteniendo la información sobre sus contactos y centros de remisión.

El contratista coordinará para sus empleados la atención en Salud NO URGENTE en centros de salud, donde los haya, y determinará los centros de referencia de baja y alta complejidad. En la propuesta se debe presentar un esquema para la atención de pacientes que incluya los centros médicos para remisión y atención

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **Atención médica general**

El contratista debe atender, en lo pertinente, lo dispuesto por el Código Sustantivo del trabajo, especialmente en los Artículos 320 y 321 de dicho Estatuto.

El contratista cumplirá con los requisitos legales de afiliación de todos los empleados al Sistema de Seguridad Social Integral, (EPS, ARP y fondo de Pensiones) garantizando la atención para sus empleados.

### **Atención de Urgencias**

El contratista debe presentar un esquema del plan de emergencia médica, que incluya las personas para contacto en su empresa, garantizar los recursos disponibles para cualquier traslado y los centros de atención más cercanos con referencia al sitio donde se ejecute el proyecto.

El contratista debe organizar un plan de emergencia médica que garantice una vez atendida la urgencia y/o evacuando el paciente, se disponga de la atención adecuada de cualquier herido o enfermo hasta la solución del problema si es de baja complejidad o hasta su ingreso al centro hospitalario adecuado.

Adjudicado el contrato, el contratista deberá presentar el Plan específico a la Interventoría antes de iniciar el trabajo y deberá mantenerlo actualizado.

Como mínimo debe contar con un sistema para atención y traslado de pacientes, donde se incluyan:

- las vías de comunicación,
- medios de transporte,
- personal asignado
- centros de remisión (ISS, públicos y privados) para los distintos niveles de atención.

Toda emergencia y evacuación debe ser informada a la Interventoría dentro de las primeras 24 horas

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El contratista es responsable de informar a las autoridades locales de salud sobre todos los casos de información obligatoria y debe cumplir con todos los procedimientos legales en el evento de levantamiento y transporte de cadáveres, informando la Empresa sobre tales circunstancias.

### **INFRAESTRUCTURA Y DOTACIÓN**

El contratista debe presentar un plan para la implementación de los siguientes puntos. Una vez adjudicado el contrato estos recursos deben estar instalados y fundamentados en su totalidad al iniciarse el trabajo.

#### **Botiquines**

Deben disponerse Botiquines de primeros auxilios para el personal de campo y para las oficinas. Los botiquines se mantendrán dotados de suministros disponibles en todo momento.

El contratista facilitará la información e inspecciones que la Interventoría o la Empresa organicen para la revisión de estos aspectos.

### **SANEAMIENTO BÁSICO**

#### **AGUA POTABLE**

El contratista deberá verificar la calidad del agua potable disponible para sus trabajadores.

#### **CASINOS Y CAMPAMENTOS**

El personal del contratista debe cumplir con las normas higiénicas y sanitarias establecidas en los campamentos y los comedores y cumplir con los requisitos establecidos por la Interventoría.





DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## REQUISITOS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL – NIVEL 2

### PERSONAL

Para aquellos contratos con un nivel de riesgos medio y cuyo número de trabajadores en el contrato no se exceda de 10, y que sus labores se desarrollen en las operaciones de campo, será aceptable que el representante del contratista en el sitio, desempeñe las funciones de Coordinador de Seguridad Industrial.

El representante debe acreditar experiencia en Seguridad Industrial.

### RECURSOS

El contratista deberá relacionar en su oferta los recursos destinados al desarrollo del Programa de Seguridad Industrial, tales como: presupuesto, dotación y equipos.

Una vez adjudicado el contrato, el contratista debe dar fiel cumplimiento con sus obligaciones.

### PROGRAMA DE INDUCCIÓN Y CAPACITACIÓN

El contratista deberá tener en cuenta que para efectos de la licitación debe estimar el costo aproximado de lo que implica desarrollar el programa de Inducción, dotación y Cascos, antes y durante el desarrollo del proyecto.

El contratista y sus subcontratistas deberán contar con programas de inducción y entrenamiento para su personal y estos deben estar alineados con el programa de inducción estándar en HSE.

El contratista podrá presentar sus propios programas de inducción y entrenamiento y deberán coordinar con el personal de HSE, para la evaluación y aceptación de los mismos.

El Contratista y sus subcontratistas son libres de escoger la organización, que le ofrezca los servicios de inducción y entrenamiento, siempre y cuando garanticen su especialidad y cumplimiento.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Además, el contratista deberá planear charlas diarias de Seguridad Industrial, reuniones semanales de Salud, Seguridad y Medio Ambiente en las cuales se discutirán las normas específicas de los trabajos a ejecutar, las situaciones inseguras identificadas, los incidentes ocurridos y las lecciones aprendidas.

Una vez adjudicado el contrato, el contratista debe dar fiel cumplimiento con el requerimiento establecido.

### **MOTIVACIÓN Y DIVULGACIÓN**

El contratista debe presentar sus metas de desempeño en Seguridad Industrial para el contrato, e identificar claramente los mecanismos de promoción, control y reconocimientos para alcanzar su logro.

El contratista debe asimilar cualquier campaña que emita o promueva la Empresa bajo este esquema.

Una vez adjudicado el contrato, el contratista debe dar fiel cumplimiento con estos requerimientos.

### **PROCEDIMIENTOS SEGUROS DE TRABAJO**

El contratista debe presentar el conjunto de actividades principales que debe llevar a cabo durante el desarrollo del control. Igualmente, identificar los riesgos y controles necesarios para mitigar la posibilidad de un accidente o casi-accidente.

El contratista debe conocer que para cualquier tipo de labor en todas nuestras operaciones se debe utilizar un permiso de trabajo e igual tener en cuenta su aplicación donde sea requerido ante operaciones simultáneas dentro o fuera de instalaciones vivas.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PROGRAMA DE SEGURIDAD VIAL**

El contratista debe tener en cuenta que para el desarrollo del proyecto, se debe cumplir con las políticas establecidas por la Empresa en estas especificaciones y el Instituto de tránsito en sus programas de Seguridad Vial.

La Empresa requiere para el transporte de personal, vehículos homologados por el INTRA/MINTRANSPORTE para dicha categoría de servicio, de modelos no superiores a cinco (5) años. No se acepta la adaptación de vehículos de carga para transporte de personal.

La operación, revisión y mantenimiento del equipo pesado automotor (volquetas, grúas, retroexcavadoras, cargadores, motoniveladoras etc.) debe ser parte del mismo programa y adicionalmente, debe incluir los procedimientos de operación segura de cada equipo en el idioma de la persona operadora.

Igualmente, todo equipo requerido para el izaje de cargas (grúas, cargatubos, tiendetubos, montacargas, camión canasta, camión grúas etc.) deben ser certificados previamente por una institución certificadora reconocida por la Empresa. Durante la vigencia del contrato, estos equipos deben ser certificados cada año.

Una vez adjudicado el contrato, el contratista debe dar fiel cumplimiento con estos requerimientos.

## **INSPECCIONES Y AUDITORÍAS**

El contratista debe presentar un plan de inspección para evaluar la gestión administrativa en seguridad Industrial incluyendo la descripción de la metodología, los participantes, la periodicidad y el seguimiento a las recomendaciones.

Igualmente debe aportar información acerca de las inspecciones de mantenimiento de sus equipos y herramientas acorde con sus programas de mantenimiento preventivo.

Una vez adjudicado el contrato, el contratista debe dar fiel cumplimiento con estos requerimientos.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

El contratista debe presentar un plan de suministros, control de uso y reposición de los elementos de protección personal, para la totalidad de sus trabajadores presentes en el sitio de trabajo y de conformidad con los riesgos identificación en el panorama de riesgos.

La Empresa requiere como equipo mínimo para cada trabajador en los sitios de construcción y en las áreas industriales lo siguiente:

- Zapatos de seguridad.
- Botas impermeables con puntera de seguridad.
- Chaleco reflectivo.
- Casco de seguridad que identifique su categoría.
- Caretas antigases.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad.
- Elementos de protección auditiva.
- y aquellos otros elementos de protección requeridos para realizar una labor específica y de forma segura según los riesgos que se identifique a que está expuesto el trabajador.

Todos estos elementos deben cumplir con las normas de calidad Internacionales:

- Casco de seguridad: Norma ANSI Z-89.2 o ICONTEC o su equivalente.
- Protección facial y ocular Norma ANSI Z-87.1 o ICONTEC o su equivalente.
- Protección auditiva Norma ANSI Z-3.19 o ICONTEC o su equivalente.
- Protección respiratoria Norma NIOSH, MSHA, o ICONTEC o equivalente
- Ropa protectora Norma OSHA o ICONTEC o equivalente.
- Protección contra choques eléctricos Norma ANSI, ASTM D 120 Clase 2 tipo 1 o ICONTEC o equivalente.
- Protección para las manos Norma OSHA o ICONTEC o equivalente.
- Protección para los pies Norma ANSI Z-41 o ICONTEC o equivalente.
- Cinturones de seguridad y complementos Norma ANSI –192G.104 o INCOTEC o equivalente.

Una vez adjudicado el contrato, el contratista debe dar fiel cumplimiento a estas obligaciones.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **INVESTIGACIÓN Y REPORTE DE INCIDENTES**

El contratista debe presentar su sistema de investigación y reporte de incidentes, además debe anexar un caso de accidente investigado con las respectivas causas y recomendaciones establecidas.

Una vez adjudicado el contrato, el contratista utilizará los formatos de reporte y los de investigación de incidentes y cumplirá con los términos establecidos por La Empresa para los reportes requeridos en el desarrollo del contrato.

## **PLAN GENERAL Y COORDINACIÓN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS**

El contratista presentará un plan de manejo de las emergencias que se pueden generar como consecuencia propia de su trabajo.

Su personal deberá estar vinculado a los planes de emergencia del sitio y dispuesto a trabajar en las brigadas de respuesta si es necesario.

Una vez adjudicado el contrato el contratista debe dar fiel cumplimiento con estos requerimientos.

## **INFORME**

Una vez adjudicado el contrato, el CONTRATISTA presentará al representante de la Empresa los siguientes informes:

- Reporte mensual de estadística de accidentalidad.
- Reporte mensual sobre horas trabajadas (TODO el personal: Contratista y subcontratista)
- Reporte mensual de tránsito y seguridad vial:
- Listado de conductores.
- Horas de trabajo o kilometraje recorrido por los vehículos (Livianos y Pesados)
- Programa de inspecciones y auditorías realizadas a los vehículos.
- Registro de entrenamiento y capacitación.
- Reporte mensual sobre entrenamiento y capacitación sobre aspectos de HSE

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 542/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Programa de Inspección y auditoria
- Reporte seguimiento de recomendaciones

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

## 12. CAPITULO 12

### ETG-12-00 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN CONSTRUCCION OBRAS CIVILES

#### INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental que se propone a continuación corresponde a una herramienta básica de gestión, que se origina en la evaluación de las características ambientales actuales del área donde se desarrollarán los diferentes proyectos y en la valoración de los impactos ambientales que se puedan ocasionar con la construcción de las obras civiles relacionadas con los sistemas de acueducto y alcantarillado en el Municipio de Riohacha, a ser ejecutados por la Empresa ASAA S.A. E.S.P., en su calidad de operadora y administradora de dichos sistemas.

Busca al proponer metas claras y concretas establecer lineamientos que permitan a la Empresa evaluar periódicamente el cumplimiento de las medidas que se adopten, con el fin primordial de proteger el medio ambiente y propender además porque todos los proyectos que se desarrollen se enmarquen dentro del concepto denominado “Desarrollo Sostenible”.

Los lineamientos ayudarán a prevenir, controlar, minimizar o compensar los daños que se causen al medio físico natural y a sus componentes socioeconómicos, así como proteger las áreas de interés humano y ecológico que se comprometan con las actividades de construcción, operación y manejo de las obras, se darán recomendaciones de manejo para cada uno de los aspectos que cubre el proyecto.

Dependiendo de las características de cada proyecto que se implemente, tendremos que la mayoría de los impactos se generarán en la etapa de construcción, por lo tanto se debe comprometer al contratista de las obras en la aplicación de las medidas recomendadas por el Plan de Manejo Ambiental, que se proponen a continuación.

Es importante controlar al máximo la contaminación de las aguas ocasionada por la disposición de materiales en laderas o cauces y deberá lograrse una recuperación de las condiciones originales cuando se realicen obras en drenajes naturales.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El presente Plan de Manejo Ambiental cuenta con una serie de fichas de actividades específicas para que sean aplicadas y desarrolladas durante el proceso de construcción operación y manejo de las obras civiles que realice la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

### **BASES PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Para la formulación del Plan de Manejo se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- La situación de las diferentes zonas en relación con la ubicación de los elementos abióticos estructurantes del paisaje y el conocimiento de los procesos naturales y sociales que contribuyen al desarrollo del área.
- Las características de los recursos naturales básicos existentes en el área, en especial los relacionados con los aspectos de: aguas, suelos, vegetación, condiciones climatológicas, paisajismo, etc.
- La incidencia que el desarrollo de las obras tendrá sobre el medio ambiente circundante.
- La evaluación de los efectos que la implementación del proyecto generará sobre la zona en particular.

### **OBJETIVO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

El objetivo principal del Plan de Manejo Ambiental es generar los mecanismos que ayuden a prevenir, controlar, minimizar o compensar los daños que se causen al medio físico-natural y sus componentes socio-económicos, así como proteger las áreas de interés humano y ecológico.

Las medidas de mitigación que se plantean a continuación, deben ser tenidas en cuenta durante los procesos de construcción, operación y manejo integral del proyecto.

Durante la construcción, se deberá dar especial énfasis al manejo de los sistemas de drenaje, al manejo del impacto vial y a las relaciones con la comunidad involucrada en el desarrollo de las obras.

Durante la etapa de operación es de vital importancia el mantenimiento de los sistemas de evacuación de las aguas de escorrentía, lo mismo que la revisión y mantenimiento permanente de colectores principales y descoles finales.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Así mismo, lograr una adecuada restauración final de la zona y un manejo integral del proyecto permitirá la completa asimilación por parte de las comunidades directamente afectadas por las obras.

### ACTIVIDADES DEL PLAN

Las actividades que se deben desarrollar se dividieron en tres componentes principales así:

#### **Construcción, Operación y Manejo Integral del Proyecto.**

El PMA se estructuró mediante Fichas de Manejo para cada uno de los componentes anteriormente mencionado y en términos generales en cada una se enuncia el objetivo que persigue, se localiza el área de aplicación, se incluyen las acciones principales a desarrollar y se plantean las medidas de mitigación de acuerdo con los componentes a ser intervenidos.

Finalmente, se incluye el Plan de Monitoreo, el momento de la ejecución, la entidad responsable y los costos que demanda la realización de las actividades propuestas; en caso de que los costos estén inmersos dentro de los presupuestos de construcción se aclarará en cada caso.

### MANEJO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

A continuación se presentan las medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, controlar y/o mitigar los posibles efectos generados por las actividades de construcción de las obras:

#### **FICHA N° 1: Adecuación de Campamentos:**

Objetivo	Establecer medidas de manejo para realizar la adecuación de campamentos para la realización de las obras. Garantizando condiciones de trabajo adecuadas y seguras para los trabajadores, la comunidad y el medio ambiente.
localización	Sitio destinado por el contratista o conseguido para el fin propuesto.
Acciones Principales	Construcción o adecuación del sitio que servirá como campamento de la obra, el cual debe estar dotado de sistema de evacuación de excretas, patio de lavado y baños suficientes.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

		Se pueden acondicionar temporalmente viviendas que cumplan con lo anteriormente descrito.
Impactos Mitigar	a	Contaminación hídrica, atmosférica y del suelo por la generación de aguas negras, residuos sólidos y basuras. Riesgo del personal a enfermedades o accidentes
Medidas propuestas		Adecuar campamento con el sistema de evacuación de excretas y patio de lavado, baños suficientes (uno por cada quince operarios), Y canecas para los residuos sólidos. Igualmente se pueden acondicionar temporalmente viviendas que cumplan con lo anteriormente descrito. Para el sistema de manejo de excretas, se puede instalar un tanque séptico provisional o realizar conexión a las redes de alcantarillado existentes, no se pueden verter aguas servidas sobre el terreno directamente.
Momento de Ejecución	de	Antes de iniciar las actividades de construcción.
Responsable		Contratista de obra
Costos		El costo del campamento está incluido en el presupuesto de obra.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 2: Señalización:**

Objetivo	Establecer medidas de manejo a tener en cuenta para la señalización del área afectada por las obras.
localización	Se debe realizar tanto en el sitio de las obras, como en los centros de operación del contratista y en los sitios previstos para los cruces de vías. Adicionalmente, en todas las áreas en donde las actividades de construcción impliquen algún riesgo para la integridad de los trabajadores o habitantes del sector.
Acciones Principales	Excavaciones a diferentes profundidades. Demoliciones en las vías vehiculares o peatonales. Depósito de materiales excavados y/o demolidos. Acopio de materiales de construcción. Ubicación de campamentos y patios de maniobra. Desvío de tráfico
Impactos a Mitigar	Deterioro de las áreas aledañas a la zona de los trabajos. Lesiones a personal ajeno al contratista por falta de información sobre las obras que se adelantan. Perturbación del tráfico en ciertas vías. Inseguridad vial tanto para el personal del contratista como para los habitantes cercanos a las obras.
Medidas propuestas	Los sitios de trabajo, los depósitos temporales y centros de acopio de materiales, los patios de maniobra y campamentos, se mantendrán demarcados 24 horas con cintas de seguridad. La señalización sobre cruces y desvíos debe ser lo suficientemente clara y permanecer en su ubicación correcta. En algunos cruces de vías se deberá coordinar con las autoridades de tránsito para el cierre o restricción de uso de las calzadas por parte de los vehículos y se determinará en estos casos el tipo de señales a establecer. Todas las señales serán claras y cumplirán con las normas vigentes sobre la materia, tanto para los colores como para el tamaño de las mismas (INVIAS). Se dispondrá donde sea necesario de personal para dar vía a los vehículos que transitan por el lugar.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<p>Se deberá realizar un monitoreo y control permanente durante la construcción, verificando que la señalización permanezca en perfectas condiciones y reemplazando inmediatamente las señales y la cinta de seguridad deteriorada.</p> <p>Se deberá educar a la comunidad aledaña a la obra sobre la señalización instalada y las restricciones a la circulación.</p> <p>Las medidas se clasifican en tres tipos:</p> <p>Informativas: Su objetivo es guiar a las personas indicando los aspectos a considerar para su seguridad, son de forma rectangular, en fondo blanco, símbolo negro y marco anaranjado.</p> <p>Preventivas: Indican a las personas sobre la presencia de un verdadero peligro para la seguridad, pueden ser en forma de rombo, fondo amarillo en pintura reflectiva, con símbolos y marcos negros. Dentro de este grupo deben incluirse: Delineadores luminosos, conos y barricadas, canecas etc..</p> <p>Reglamentarias: Indican una restricción al tránsito y son de obligatorio cumplimiento, tienen forma circular (diámetro 90 cm) de fondo blanco con símbolo negro, marco y trazado oblicuo rojo.</p>
Momento de Ejecución	Durante el tiempo que duren las actividades de construcción, de acuerdo con el Cronograma de obras del Contratista.
Responsable	Contratista de obra
Costos	El costo de la señalización está incluido en la administración del contratista de la obra.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 3: Localización y Replanteo:**

Objetivo	Dar lineamientos ambientales para la localización y replanteo de las obras de construcción de redes de acueducto y alcantarillado, dentro de las cuales se contemplan: excavaciones, construcción de estructuras de manejo de aguas lluvias y servidas.
localización	Área de trabajo destinado a la construcción de redes.
Acciones Principales	Localización de sitios para referenciar las obras a construir.
Impactos a Mitigar	Expectativas de los propietarios de los predios, ante la ocupación de sus propiedades. Incomodidad para los habitantes de la zona por la presencia de estacas, marcas, mojones, y personal ajeno al área. Cambio en la dinámica del suelo debido al hincamiento de las estacas y al vaciado de los mojones de referencia. Afectación de la vegetación existente en los drenajes debido al tránsito de las comisiones de topografía requeridas. Interferencias en el hábitat de la fauna terrestre existente en las microcuencas a intervenir.
Medidas propuestas	Información a la comunidad directamente involucrada en los trabajos al respecto del proyecto. Todas las referencias y estacas o mojones no deberán presentar peligro para los transeúntes, deberán ser en madera aportada para la construcción puesto que no está permitido obtenerla de la vegetación que exista en la zona. La afectación sobre el suelo es temporal y al finalizar las obras deberá ser removida en su totalidad (BM o demás información que deba perdurar deberá ser con elementos duraderos y que no interfieran con el tránsito en la zona) Las comisiones de topografía deberán transitar solo por los senderos de obra definidos, donde exista vegetación natural se deberá afectar en lo mínimo. La afectación de vegetación se deberá realizar con machete, no se

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<p>deben quebrar las ramas con la mano. Los árboles o vegetación de gran porte no deberán ser anillados o pelados para realizar demarcaciones de puntos o referencias. No se deben hacer fogatas ni arrojar colillas de cigarrillos a la vegetación existente. Los residuos sólidos deberán ser recogidos en bolsas plásticas y se depositarán en los sitios que se determinen en el campamento</p>
Momento de Ejecución	Las primeras semanas de inicio de las actividades de construcción.
Responsabilidad	Contratista de Obra de la tarea, la interventoría será responsable de la aplicación de todo lo dispuesto en esta ficha.
Costos	Están Incluidos en el presupuesto general de obra.

**FICHA N° 4: Utilización de Vías de Acceso y Movilización de Equipos**

Objetivo	Dar los lineamientos ambientales que se deben seguir para la utilización de las vías existentes en la zona con el transporte de material, equipos y durante la movilización de los mismos.
localización	Vías de acceso al área de trabajo y de influencia directa para la construcción de redes.
Acciones Principales	<p>Elaboración de un mapa de rutas, de acuerdo con la programación de obras, para identificar vías a utilizar y proceder a realizar previamente la señalización correspondiente.</p> <p>Realizar un inventario (realizar registro fotográfico) del estado inicial de las vías a utilizar.</p> <p>Revisión del estado mecánico de la maquinaria y vehículos del Contratista, para verificar que no existan escapes de lubricantes o combustibles.</p> <p>Programación semanal para la movilización de los equipos determinando las vías y verificando señalización.</p> <p>Movilización de todos los equipos hasta las áreas de trabajo.</p> <p>Evitar al máximo interrumpir el tráfico o generar accidentes.</p>
Impactos a Mitigar	En el suelo:

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<p>Desplazamiento del material de afirmado por el tránsito de los vehículos durante la construcción.</p> <p>Deterioro de la infraestructura vial existente.</p> <p>Presencia de materiales sueltos en la vía.</p> <p>En el aire:</p> <p>Aumento del material particulado por el tránsito de vehículos.</p> <p>Emisiones de gases provenientes de los motores.</p> <p>Incremento de los niveles de ruido.</p> <p>En la comunidad:</p> <p>Trastornos en el tráfico</p> <p>Molestias por presencia de equipos y ocupación de vías</p> <p>Alteración de las actividades diarias y por presencia del personal de la obra.</p>
Medidas propuestas	<p>Asegurar la carga de las volquetas cubriéndolas con telas apropiadas, para evitar el derrame de materiales en las vías.</p> <p>Mantener las vías despejadas de vehículos, herramientas, maquinaria y personal.</p> <p>Hacer programación de entrega de materiales en la obra para evitar congestiones.</p> <p>Cuando ocurra algún problema en la vía, se comunicará por medio de radios, para detener el transporte que aún se encuentra en marcha, indicar el punto en el cual debe esperar, hasta el momento propicio para continuar con la entrega respectiva.</p> <p>Se implementará la señalización de la obra, con el fin de lograr que los usuarios de las vías tomen las precauciones del caso (Ver Ficha No. 1).</p> <p>Se evitarán sobrecargas a los vehículos, respetando la carga máxima legal permitida.</p> <p>Se evitará que combustibles o lubricantes derramados, lleguen al alcantarillado o a las fuentes superficiales, se debe cubrir el derrame, en el caso que ocurra, con arena o limo que absorban el combustible, inmediatamente se procederá al retiro del material contaminado y a su disposición en un sitio adecuado (sitio de disposición de sobrantes debidamente aprobado).</p>

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<p>Se prohíbe el lavado de maquinaria y equipos en las vías. Para evitar emisiones de partículas finas a la atmósfera, se cubrirá la carga de materiales pétreos, con una tela anclada convenientemente y se humedecerá el material antes de iniciar su viaje. Si se produce algún derrame de material en las vías, se recogerá inmediatamente. En época de verano las vías que carezcan de pavimento en la zona y que sean utilizadas para el transporte de vehículos y materiales deberán permanecer húmedas. Exigir la utilización de silenciadores en los exostos de vehículos, maquinaria y equipos. No se permitirá el uso de cornetas o pitos que emitan altos niveles de ruido que incomoden a la comunidad vecina. Se exigirá a todos los transportistas el permiso ambiental vigente sobre contaminación permisible de fuentes móviles. Se controlará la exposición diaria de los trabajadores a ruido continuo o intermitente, según los siguientes límites:</p> <table border="1" data-bbox="483 1024 1317 1402"> <thead> <tr> <th>MÁXIMA DURACIÓN DE EXPOSICIÓN DIARIA</th> <th>NIVELES DE PRESIÓN SONORA db (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8 horas</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td>4 horas</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>2 horas</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>1 hora</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>½ hora</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>¼ hora</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td>1/8 hora</td> <td>115</td> </tr> </tbody> </table> <p>La señalización adecuada de la zona de trabajo y en las inmediaciones de esta y el suministro de información oportuna a la comunidad, hará que se realicen las labores y se eviten accidentes e incomodidades mayores a las que conlleva en si éste tipo de obras</p>	MÁXIMA DURACIÓN DE EXPOSICIÓN DIARIA	NIVELES DE PRESIÓN SONORA db (A)	8 horas	85	4 horas	90	2 horas	95	1 hora	100	½ hora	105	¼ hora	110	1/8 hora	115
MÁXIMA DURACIÓN DE EXPOSICIÓN DIARIA	NIVELES DE PRESIÓN SONORA db (A)																
8 horas	85																
4 horas	90																
2 horas	95																
1 hora	100																
½ hora	105																
¼ hora	110																
1/8 hora	115																
Momento de Ejecución	Durante todo el tiempo que duren las actividades de construcción.																
Responsabilidad	Contratista de Obra de la tarea, la interventoría será responsable de la aplicación de todo lo dispuesto en esta ficha.																

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





Revisión: 00

20/04/2018

Página 553/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Costos

Están Incluidos en el presupuesto general de obra.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 5: Descapote y Limpieza:**

Objetivo	Dar los lineamientos ambientales que permitan controlar y/o reducir los efectos generados por el descapote y la limpieza requeridos en la adecuación del terreno para las obras de construcción de las redes.
localización	Área de trabajo destinado a la construcción de redes.
Acciones Principales	Realizar la remoción de raíces, materia orgánica y materiales vegetales de todas las zonas en donde se localizaran las redes de acueducto o alcantarillado, procediendo a realizar la limpieza de la zona de trabajo y dar inicio a las labores de excavación.
Impactos a Mitigar	Cambios en el recurso suelo. Alteración del paisaje. Contaminación de la capa vegetal por detritos térreos y de las aguas de los drenajes naturales por arrastre de sedimentos. Cambios en los patrones de drenaje natural. Disminución de la capa orgánica y cambio en la capacidad agrológica de suelos. Contaminación del aire por dispersión de material particulado.
Medidas propuestas	Se hará únicamente en los sitios estrictamente necesarios, y a las profundidades especificadas en los diseños correspondientes. Se separará la capa de prado y el suelo vegetal con el fin de ser almacenados en forma independiente. La capa vegetal se dispondrá debidamente con el fin de ser usada como elemento de compensación una vez se encuentre terminada la obra. Dicha capa debe ser manipulada y acumulada con mucho cuidado evitando su compactación. Debe ser cubierta con plásticos negros que la protejan de la luz, la erosión y la pérdida de nutrientes, mientras duran las actividades de construcción. Se evitará contaminar los drenajes del área con material proveniente del corte de árboles y material sobrante de excavaciones y descapotes, los cuales también se constituyen en fuentes de contaminación y alteración del paisaje. El material que no se reutilice o el sobrante vegetal deberán ser

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 555/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	dispuestos en sitios específicos o tratados con procesos (quemados, trinchos etc.) definidos por el contratista y aprobados por la interventoría.
Momento de Ejecución	La ejecución de esta actividad se realizará de acuerdo con el desarrollo gradual de cada una de las etapas de construcción.
Responsabilidad	Contratista de Obra de la tarea, la interventoría será responsable de la aplicación de todo lo dispuesto en esta ficha.
Costos	Están Incluidos en el presupuesto general de obra.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 6: Excavaciones y Control de Erosión e Inestabilidades:**

Objetivo	Dar los lineamientos ambientales que permitan controlar y/o reducir los efectos generados por las excavaciones requeridas para las obras de construcción de las redes.
localización	Área de trabajo destinado a la construcción de redes.
Acciones Principales	Realizar la remoción del material del subsuelo de todas las zonas en donde se localizarán las redes de acueducto o alcantarillado, hasta las cotas de desplante de dichas redes.
Impactos a Mitigar	Arrastre de material fino por acción del viento Aumento de material particulado en el aire. Arrastre de sólidos por acción de las aguas de escorrentía Incremento de la carga de sedimentos en los cuerpos de agua. Cambio en el uso del suelo y en la composición paisajística de la zona. Cambios en los patrones de drenaje. Erosión o inestabilidad de áreas aledañas a zanjas durante la excavación, generación de desprendimientos o deslizamientos que taponen o afecten las redes.
Medidas propuestas	Se protegerán las viviendas vecinas al derecho de vía antes de efectuar cualquier labor de construcción. Se señalará la zona de trabajo de acuerdo con lo definido en la Ficha No. 1. Se implementará un programa de comunicación donde se informe a la comunidad de las actividades a realizar y la época de ejecución de las mismas. Para el caso de coberturas forestales, se debe reducir la deforestación y excavación al mínimo necesario para la conformación del derecho de vía. Para contener los materiales producto de las excavaciones deben construirse trinchos con troncos y ramas provenientes de la faja del derecho de vía, apoyados en los árboles existentes. Los taludes de las excavaciones para las zanjas se conformarán de acuerdo con lo especificado en los planos de diseño. La Interventoría controlará continuamente el proceso constructivo para

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

garantizar la estabilidad de los taludes, ordenando entibar si lo considera necesario.

Con el fin de evitar posibles derrumbes en las zanjas, se deberán entibar las paredes que por las características del suelo lo requieran independientemente de que sean excavaciones muy poco profundas.

En las áreas que se identifiquen zonas inestables o llenos durante la excavación se deberán realizar evaluaciones geotécnicas e implementar las obras que se recomienden, con el fin de garantizar seguridad durante y después de la construcción.

Con el fin de prevenir fenómenos de erosión en el momento de la excavación se deben controlar las aguas por medio de canales provisionales, los cuales deben entregarse a drenajes naturales.

Se tomarán medidas para impedir que en el momento de ejecutar las excavaciones, se deslicen materiales hacia la zanja, hacia las vías o hacia cauces adyacentes.

Una parte del material de excavación se utilizará, como relleno de las zanjas. El resto se dispondrá en la zona prevista para tal efecto (Ver Ficha No. 7 Disposición material sobrante).

El contratista entregará un listado de fuentes legalizadas y que cumplan con normas de calidad para la obtención de los materiales pétreos necesarios para la completa ejecución de las obras, para ser aprobado por la Interventoría.

Los taludes de excavación, deben ceñirse estrictamente al diseño y no ir más allá de las líneas mostradas en los planos para así evitar cortes innecesarios de terreno que puedan generar procesos de inestabilidad.

Los casos de inestabilidad deben ser mitigados inmediatamente, después de la ejecución del corte para evitar el desarrollo del fenómeno. Para disminuir el arrastre de sólidos por acción de las aguas de escorrentía, se colocará el material preferencialmente en forma de "cordones" y no de montículos.

Para controlar el arrastre de material por acción del viento se mantendrán los "cordones" humedecidos durante el almacenamiento. En la etapa de extendido y afirmado se realizará la misma acción de riego, si la construcción se realiza en época seca.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 558/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<p>Las superficies acabadas se deberán proteger adecuadamente con coberturas forestales (en cauces, zonas verdes y laderas) o recubrir con concreto o adoquines (vías, andenes, etc.).</p> <p>La recuperación final del terreno se hará de acuerdo con lo presentado en la ficha N° 8: "Protección y recuperación Ambiental de Áreas Intervenidas".</p>
Momento de Ejecución	La ejecución de esta actividad se realizará de acuerdo con el desarrollo gradual de cada una de las etapas de construcción.
Responsabilidad	Contratista de Obra de la tarea, la interventoría será responsable de la aplicación de todo lo dispuesto en esta ficha.
Costos	Están Incluidos en el presupuesto general de obra.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 7: Disposición material sobrante:**

Objetivo	Dar los lineamientos ambientales que permitan controlar y/o reducir los efectos generados por la disposición de todos los materiales sobrantes de las obras de construcción de las redes.
localización	Área de trabajo destinado a la construcción de redes.
Acciones Principales	Realizar la remoción de todo el material sobrante de las zonas en donde se localizarán las redes de acueducto o alcantarillado y disponerlos en sitios adecuados que no causen problemas al entorno o al medio ambiente.
Impactos a Mitigar	Remoción de la capa vegetal. Sobrecarga en taludes. Fenómenos de erosión Cambios en la morfología de la zona. Deterioro paisajístico. Contaminación, del suelo, hídrica y atmosférica. Molestia a la comunidad. Afectación a la salud de la comunidad.
Medidas propuestas	El material sobrante que no se utilice para la realización de llenos o construcción de trinchos, se deberá llevar a una zona de disposición de materiales aprobada por la interventoría. Por ningún motivo se deberán disponer materiales de desecho a media ladera ni en zonas no autorizadas. La disposición de sobrantes debe hacerse en el sitio destinado para tal fin (escombrera legalizada). Se debe reutilizar la mayor cantidad posible del material proveniente de la excavación en el relleno de zanjas y en la adecuación del corredor afectado, con el fin de disminuir los volúmenes de material que será necesario transportar hasta el sitio de disposición final. Coordinar para que diariamente se esté evacuando el material sobrante al sitio de disposición final, evitando al máximo la acumulación del mismo en el sector. La interventoría certificará que se cumpla con el manejo que determine el operador de la escombrera o le definirá al contratista las actividades

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 560/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	para el adecuado establecimiento de los materiales en dicho sitio. En caso de no utilizar las escombreras, el contratista deberá seleccionar el sitio de disposición, presentar las obras de adecuación, el sistema de operación, obras de cierre y uso final del suelo a Corpoguajira para su aprobación.
Momento de Ejecución	La ejecución de esta actividad se realizará de acuerdo con el desarrollo gradual de cada una de las etapas de construcción.
Responsabilidad	Contratista de Obra de la tarea, la interventoría será responsable de la aplicación de todo lo dispuesto en esta ficha.
Costos	Están Incluidos en el presupuesto general de obra.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 8: Protección y Recuperación Ambiental de Áreas Intervenidas:**

Objetivo	Dar los lineamientos ambientales que permitan proteger y recuperar las zonas intervenidas con las obras de construcción de las redes, a un estado mejor que las inicialmente existentes.
localización	Área de trabajo destinado a la construcción de redes.
Acciones Principales	Estabilización y protección de suelos. Mejoramiento del entorno. Atracción de Flora y fauna.
Impactos a Mitigar	Remoción de la capa vegetal. Fenómenos de erosión Cambios en la morfología de la zona. Deterioro paisajístico. Contaminación, suelo, hídrica y atmosférica. Molestia a la comunidad. Afectación a la salud de la comunidad.
Medidas propuestas	Establecimiento de una cobertura vegetal similar a la que existió antes de ejecutarse el proyecto. Se recomienda la revegetalización con especies gramíneas y arbustivas. El establecimiento de pastos y cobertura arbustiva retiene el suelo por medio del sistema radicular y mejora sus propiedades de infiltración, lo cual garantiza la protección de los taludes y la restauración paisajística de la zona. Construcción de trinchos en guadua o en nacederos para la estabilización de llenos o zonas inestables, con el fin de controlar la erosión superficial y lograr el establecimiento de la vegetación. Construcción de zanjas colectoras de manejo de aguas lluvias provisionales para control de erosión en las zanjas. En zonas donde se instale prado y no exista suficiente cantidad de suelo orgánico que garantice el desarrollo de la grama, se debe colocar previamente tierra vegetal o humus de calidad aprobada por la Empresa y con el espesor adecuado. No se acepta grama que esté en malas condiciones o que contenga maleza o espartillos. Donde sea necesario, los cespedones deben fijarse al suelo con estacas, para asegurar su

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 562/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	contacto con el suelo. El Contratista debe regar y limpiar las áreas empedradas hasta lograr una adecuada estabilización.
Momento de Ejecución	La ejecución de esta actividad se realizará de acuerdo con el desarrollo gradual de cada una de las etapas de construcción y a la terminación de las mismas.
Responsabilidad	Contratista de Obra de la tarea, la interventoría será responsable de la aplicación de todo lo dispuesto en esta ficha.
Costos	Están Incluidos en el presupuesto general de obra.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 9: Capacitación Ambiental Para los Trabajadores de la Construcción:**

Objetivo	<p>Crear sensibilidad ambiental y dar a conocer las normas que deben cumplir: la Empresa, el contratista y su personal a cargo.</p> <p>Prevenir accidentes de trabajo, evitar o mitigar algunos impactos sobre las comunidades aledañas al proyecto, las aguas, el suelo y el aire.</p>
localización	Campamentos y Áreas de trabajo destinados en la obra.
Acciones Principales	<p>Explicar al personal los objetivos, las políticas y operaciones de la empresa contratista de acuerdo con las diferentes actividades a desarrollar y con los frentes de trabajo establecidos.</p> <p>Dar los lineamientos de la política general de la compañía en cuanto a temas laborales, seguridad industrial y ocupacional, medio ambiente, higiene y salud.</p> <p>Familiarizar al personal con el presente plan de manejo ambiental, antes de dar inicio a las labores, con el fin de que conozca las acciones de prevención y control a seguir, tendientes a la minimización de impactos y que se enteren de la obligatoriedad de su cumplimiento</p> <p>Instruir al personal acerca de las normas básicas de seguridad industrial con el objetivo de evitar los accidentes de trabajo.</p> <p>Brindar al personal instrucciones generales acerca de protección ambiental.</p> <p>Sensibilizar al personal sobre la necesidad de manejar adecuadamente los recursos naturales.</p> <p>Indicar al personal que el uso del material vegetal para fines distintos a las necesidades de la ejecución del trabajo se encuentra totalmente prohibido.</p> <p>Incluir, además de los temas de manejo ambiental, charlas acerca de saneamiento básico, salud ocupacional, enfermedades locales detectadas y sus medidas preventivas, drogadicción alcoholismo, ecología y reciclaje de basuras.</p> <p>Familiarizar al personal con las acciones operativas y los equipos de seguridad requeridos para el control de emergencias, incluyendo además la instrucción en técnicas de primeros auxilios y rescate (ARP's y</p>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<p>Entidades de seguridad social).</p> <p>Ofrecer al personal entrenamiento adecuado de acuerdo con las funciones asignadas dentro de los organigramas operativos, asegurando la reacción rápida y oportuna durante las emergencias. (plan de contingencia)</p> <p>Concientizar y estimular al personal en la prevención de accidentes. (ARP's y Entidades de seguridad social).</p>
Impactos a Mitigar	<p>Contaminación de los recursos naturales: agua, suelo, flora, fauna y atmósfera.</p> <p>Riesgos de accidentalidad sobre la población asentada en el área de trabajo y del personal que labora en la obra.</p>
Medidas propuestas	<p>Involucrar en la interventoría la supervisión Ambiental</p> <p>Efectuar reuniones y talleres al personal técnico y operativo del contratista, donde se explique la importancia y responsabilidad en la protección del medio ambiente.</p> <p>Incluir en el reglamento de trabajo la normatividad ambiental cuyo cumplimiento es responsabilidad de todos.</p> <p>Fijar cartelera con el reglamento de trabajo en casetas temporales, talleres, lugares de almacenamiento, etc.</p> <p>Colocar mensajes que les recuerden a los trabajadores el compromiso de la empresa con el medio ambiente, la importancia de hacer el trabajo pensando en su protección personal, en el bien de la obra, del medio ambiente y de las comunidades cercanas a los sitios de trabajo.</p> <p>Los recursos que se pueden emplear para adelantar los programas de educación ambiental y capacitación incluyen charlas, conferencias, videos, películas, afiches, cartillas, memorandos y experiencias de campo.</p>
Momento de Ejecución	<p>La ejecución de esta actividad se realizará durante todo el desarrollo de los trabajos.</p>
Responsabilidad	<p>Contratista de Obra de la tarea y de la Empresa.</p>
Costos	<p>La Empresa debe destinar los recursos para los talleres y la papelería a utilizar y el contratista deberá conseguir con las empresas de seguridad social y administradoras de riesgos (ARP's) que amparan los</p>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 565/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

trabajadores de la obra, la capacitación y señalización de riesgos y prevención correspondiente.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 10: Relaciones Interinstitucionales:**

Objetivo	Lograr una adecuada coordinación entre las instituciones que tienen relación con el desarrollo de las obras, con el fin de evitar dilación y problemas durante su ejecución.,
localización	El Programa se localiza en el municipio de Riohacha e implica relaciones con diferentes dependencias de la Administración Municipal y con otras empresas prestadoras de servicios públicos que pueden verse afectadas por las obras del Proyecto.
Acciones Principales	Abrir los canales de información y de comunicación para consultar, concertar y gestionar con las instituciones relacionadas, los permisos, licencias, programas y actividades del Plan de Manejo del Proyecto.
Impactos a Mitigar	Conflictos institucionales Deterioro de la infraestructura existente. Afectación del tránsito de peatones y vehículos Cierre temporal de vías de acceso Incremento en el riesgo de accidentes, emergencias y contingencias
Medidas propuestas	<u>Información:</u> realización de actividades tendientes a informar en forma veraz, amplia y oportuna, a las Instituciones implicadas directa o indirectamente en la ejecución del PMA. Se realiza mediante el contacto personal directo entre el responsable de las relaciones institucionales y los representantes de estas Reuniones. <u>Consulta:</u> Se realiza mediante Reuniones de trabajo para tener en cuenta la opinión de las Instituciones frente al Proyecto y sus actividades. <u>Concertación:</u> Se trata de llegar a algunos acuerdos y compromisos con las Instituciones implicadas en la ejecución del PMA, en los casos que lo requieran. <u>Cogestión:</u> Formalización de convenios con las Instituciones sobre aspectos de interés mutuo.
Momento de Ejecución	Este programa se ejecutará en la fase de gestión y se coordinarán reuniones durante la realización de los trabajos para su ajuste o complementación.
Responsabilidad	Este Programa es responsabilidad directa del Contratista de las obras, con

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 567/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	el apoyo de la Interventoría de obra.
Costos	Este programa no implica costos adicionales ya que la persona responsable de la coordinación interinstitucional debe pertenecer a la Empresa.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 11: Recuperación de la Infraestructura afectada:**

Objetivo	Corregir los impactos causados a la infraestructura existente durante la realización de las obras.
localización	Sitios de obra afectados por las labores de construcción.
Acciones Principales	Reparar la infraestructura cumpliendo con las especificaciones técnicas correspondientes y de acuerdo con compromisos interinstitucionales.
Impactos a Mitigar	Deterioro de la infraestructura existente Molestia a la comunidad Problemas interinstitucionales
Medidas propuestas	Realizar Actas de vecindad (Registro fotográfico antes y después). Monitoreo para la identificación de la infraestructura afectada. Readecuación y reposición de la infraestructura afectada. Para esta actividad deberá establecerse coordinación con las entidades afectadas como las empresas de servicios públicos, obras públicas y con la comunidad para concertar características de la readecuación.
Momento de Ejecución	La ejecución de esta actividad se realizará de acuerdo con el desarrollo gradual de cada una de las etapas de construcción y a la terminación de las mismas.
Responsabilidad	Este Programa es responsabilidad directa del Contratista de las obras, la Interventoría de obra vigilará su aplicación.
Costos	Incluidos en el presupuesto de obra.





Revisión: 00

20/04/2018

Página 569/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **MANEJO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN**

En este ítem se plantean las medidas de manejo a tener en cuenta durante las labores de operación del proyecto que básicamente se refieren al mantenimiento de los sistemas construidos. Para el efecto se preparó la siguiente ficha:

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 12: Manejo de los Sistemas:**

Objetivo	Durante la operación de las diferentes obras en especial las de carácter hidráulico, se busca asegurar que las áreas intervenidas sean asimiladas por el entorno y que estas funcionen adecuadamente de acuerdo con criterio bajo el cual fueron diseñadas.
localización	Todas las áreas intervenidas con la construcción de las redes de acueducto y alcantarillado.
Acciones Principales	Mantenimiento de las obras construidas y revisión permanente de las estructuras y pavimentos sobre las redes, actualización de los planos.
Impactos a Mitigar	Cambio en el uso y capacidad agrológica de los suelos. Aporte de sedimentos a los drenajes naturales adyacentes a las áreas de las obras. Erosión Contaminación de aguas y suelos por rotura o desconexión de tuberías o rebose de pozos. Disminución de la productividad del suelo. Taponamiento de estructuras hidráulicas.
Medidas propuestas	Se debe garantizar que la vegetación existente en las zonas de los proyectos permanezca a una altura tal que en ningún momento impida las labores de mantenimiento. Se efectuarán recorridos de todas las obras construidas para observar su estado. Donde sea necesario se procederá al mantenimiento, reparación y/o reposición de los mismos. Se verificará que se conserve en todo momento el derecho de vía establecido y que este no sea invadido por cualquier tipo de obra o instalaciones. Se deberá llevar un registro periódico de las anomalías, mantenimientos y reparaciones ejecutadas.
Momento de Ejecución	Se realizará durante todo el tiempo que dure la operación de los sistemas diseñados.
Responsabilidad	Este Programa es responsabilidad directa de la Empresa y su división de mantenimiento.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 571/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Costos

Deberán estar Incluidos en el presupuesto de la Empresa.

### **MANEJO INTEGRAL DEL PROYECTO**

Se prepararon las fichas correspondientes al Manejo Integral del proyecto, donde se relacionan las medidas a seguir durante el desarrollo del mismo, teniendo en cuenta la etapa en que se encuentre, para garantizar la aplicación de estas y una buena interrelación con la comunidad vecina al área.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 13: Intermediación Laboral:**

Objetivo	Para las distintas etapas del proyecto será necesario contratar mano de obra, especializada y no especializada, para que realice tales trabajos. Se propone vincular la mano de obra local, de acuerdo con la demanda de las actividades del proyecto y la oferta laboral en la zona.
localización	El programa se localiza en el área de influencia del proyecto.
Acciones Principales	De acuerdo con la programación del proyecto, se dará a conocer la oferta de empleo a través de la Junta de Acción Comunal o de mecanismos de comunicación popular utilizados en la zona.
Impactos a Potenciar	Generación de empleo Demanda de bienes y servicios para el proyecto
Medidas propuestas	Información a la comunidad sobre la cantidad de mano de obra local, que puede emplear y sobre la demanda de bienes y servicios que requiere el proyecto y que puedan ser suministrados por ella. Contratación de mano de obra local y aprovisionamiento de bienes y servicios para el personal y para el proyecto (alimentación, refrigerios, materiales, etc.).
Momento de Ejecución	Se realizará durante todo el tiempo que dure la operación de los sistemas diseñados.
Responsabilidad	El contratista de la obra.
Costos	Esta actividad no representa ningún costo adicional para el proyecto.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 14: Relaciones Con la Comunidad:**

Objetivo	Informar a la comunidad del área de influencia sobre el proyecto y sus implicaciones ambientales, técnicas y económicas. Crear espacios para la comunicación entre la Empresa, los contratistas y la comunidad y propiciar el mantenimiento del sistema y la sostenibilidad del proyecto logrando la participación comunitaria.
localización	El programa se localiza en el área de influencia del proyecto.
Acciones Principales	<p><u>Información:</u> Realización de actividades tendientes a informar en forma veraz, amplia y oportuna, a la comunidad del área de influencia del proyecto. Se realiza mediante talleres de información y distribución de plegables ilustrativos.</p> <p><u>Consulta:</u> Se realiza mediante encuestas, para tener en cuenta la opinión de la comunidad frente al proyecto y sus actividades.</p> <p><u>Concertación:</u> Se trata de llegar a algunos acuerdos y compromisos asentados en la realidad con la comunidad del área de influencia, en los casos que lo requieran.</p> <p><u>Cogestión:</u> Formalización de convenios con la comunidad sobre aspectos de interés mutuo, por ejemplo: mantenimiento del sistema.</p>
Impactos Potenciar	<p>a Desconocimiento de la comunidad frente al proyecto y sus implicaciones técnicas, económicas y ambientales.</p> <p>Generación de inquietudes y expectativas en la comunidad frente al proyecto.</p> <p>Generación de expectativas de empleo</p> <p>Conflictos sociales</p>
Medidas propuestas	<p>Realización de talleres en los cuales se describan las condiciones técnicas y ambientales de las actividades a realizar durante las distintas etapas del proyecto.</p> <p>Identificación de los posibles efectos y manejos de los mismos.</p> <p>Resolución de inquietudes de las Comunidades.</p> <p>Así mismo, se tendrá en cuenta el Inventario de Viviendas y Registro Fotográfico elaborado en la etapa inicial del proyecto, con el fin de establecer el estado de la zona antes de iniciar las actividades de</p>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 574/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	construcción (actas de vecindad).
Momento de Ejecución	Se realizará durante todo el tiempo que dure la operación de los sistemas diseñados.
Responsabilidad	El contratista de la obra.
Costos	Esta actividad no representa ningún costo adicional para el proyecto.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 15: Programas de Educación y Sensibilización Ambiental:**

Objetivo	Adelantar acciones que permitan instruir, capacitar y educar a las Comunidades sobre la necesidad de mantener una relación armónica con su medio ambiente y una contribución a mejorar su calidad de vida.
localización	El programa se localiza en el área de influencia del proyecto.
Acciones Principales	Articulación de acciones con los Planes Institucionales de las escuelas y colegios del sector, de manera que se logre la vinculación de estudiantes, maestros y padres de familia a la conservación de las zonas objeto de intervención y se asuma la educación ambiental como una práctica cotidiana. Desarrollo de campañas de aseo y limpieza de las zonas donde se ejecutarán los proyectos. Desarrollo de campañas de difusión sobre la importancia de conservar los recursos naturales existentes en buenas condiciones ambientales.
Impactos a Mitigar	Contaminación de los recursos naturales: agua, suelo, flora, fauna y la atmósfera. Riesgos de accidentalidad sobre la población asentada en el área de trabajo y de los obreros del proyecto
Medidas propuestas	Involucrar en la interventoría la supervisión ambiental Efectuar reuniones y talleres al personal técnico y operativo del contratista, donde se explique la importancia y responsabilidad en la protección del medio ambiente. Incluir en el reglamento de trabajo la normatividad ambiental cuyo cumplimiento es responsabilidad de todos. Fijar carteles con el reglamento de trabajo en casetas temporales, talleres, lugares de almacenamiento, etc. Colocar mensajes que les recuerden a los trabajadores el compromiso de la empresa con el medio ambiente, la importancia de hacer el trabajo pensando en su protección personal, en el bien de la obra, del medio ambiente y de las comunidades cercanas a los sitios de trabajo.
Momento de Ejecución	Durante todo el desarrollo del proyecto.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 576/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Responsabilidad	La ejecución del programa de educación ambiental será del contratista, quien podrá buscar las organizaciones municipales (oficiales y privadas), organizaciones comunitarias, ONG's de carácter ambiental, etc., interesadas en adelantar este tipo de actividades.
Costos	Esta actividad no representa ningún costo adicional para el proyecto.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**FICHA N° 16: Interventoría Ambiental:**

Objetivo	Exigir que el Contratista cumpla con el PMA elaborado para las obras, en sus etapas de construcción y operación.
localización	Área de localización de las obras.
Acciones Principales	<p>Velar porque todo el personal dentro de las áreas de trabajo, tenga los implementos de protección y siga las normas de seguridad previstas para la ejecución de las labores inherentes a su cargo.</p> <p>Controlar que no lleguen residuos sólidos y/o líquidos a la zona de los trabajos ni a los drenajes naturales.</p> <p>Exigir al Contratista la señalización preventiva e informativa de Seguridad Industrial tanto en las vías de acceso y sitio de construcción de obras.</p> <p>Promover charlas de información a la comunidad cercana sobre las actividades que se adelantan y los beneficios que el proyecto traerá a la zona.</p> <p>Realizar el Control y Seguimiento diario de los procesos constructivos empleados y al cronograma de la obra.</p> <p>Orientar al Contratista en el adecuado cumplimiento de la Legislación Ambiental Vigente.</p> <p>Comunicar oportunamente al contratante las inquietudes de los vecinos en los diferentes frentes de trabajo.</p>
Impactos a Mitigar	Este programa busca efectuar el seguimiento y control de manejo ambiental implementado para las etapas de construcción y operación del proyecto.
Medidas propuestas	<p>Manejo Sanitario en los diferentes frentes de Trabajo.</p> <p>Adecuación de los corredores donde se implementarán las obras.</p> <p>Manejo Ambiental durante la construcción de las obras de protección ambiental.</p> <p>Aprovechamiento Forestal y Revegetalización de las zonas degradadas en los sitios aledaños a las obras realizadas.</p> <p>Manejo adecuado de las zonas de almacenamiento temporal de material vegetal y sobrante de excavaciones.</p>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 578/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	Cumplimiento de las normas de Seguridad Industrial Recorrido periódico de la zona para verificar el estado de la misma y detectar anomalías, en lo inherente con las estructuras de manejo de aguas, condiciones ambientales de la zona, estado de las obras en general, grado de erosión, etc. Tipo y estado de la vegetación existente en el mismo.
Momento de Ejecución	Durante los procesos constructivos y trimestralmente durante el período de operación del sistema.
Responsabilidad	Será asumida directamente por quien designe la Empresa mediante la contratación de una firma especialista en la materia.
Costos	Deberán ser concertados con el contratista que asumirá dicha labor de interventoría ambiental.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### 13. CAPITULO 13

#### **ETG-13-00-00 PLAN DE IMPACTO VIAL, VALLA Y SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN EN LAS ZONAS DE TRABAJO**

##### **ALCANCE**

En esta especificación incluiremos la necesidad de como planear, presentar y desarrollar un buen sistema de información y señalización vial que minimice los riesgos, disminuya la accidentalidad dentro y fuera de un proyecto, que contenga y recopile los diversos tipos de avisos, pasacalles, vallas y en general señales de seguridad, de acuerdo con las diversas entidades normativas, necesarios para la ejecución de los trabajos de construcción, operación y mantenimiento que ejecute la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP., en los diferentes sitios y vías públicas o lugares aledaños durante la ejecución de proyectos de acueducto, alcantarillado. Incluye también el suministro e instalación de todas las señales de tránsito y otros conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el Interventor, también su disposición, reutilización y pago de dicha actividad.

##### **GENERALIDADES**

Conscientes de la responsabilidad de garantizar protección contra los riesgos que con motivo de la ejecución de proyectos se pueden ocasionar para los trabajadores y equipo dentro de la zona de trabajo, lo mismo que para las personas y vehículos que transiten, ya que la mayoría de accidentes de trabajo o de tránsito que ocurren en las vías públicas o en las obras en construcción se deben, además de fallas humanas, a la falta de una señalización y protección adecuada, en dichos sitios se tratará de dar una atención adecuada al mismo usuario y minimizar las interrupciones en el tráfico vehicular y peatonal.

La Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. adopta las disposiciones vigentes del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, al Manual sobre dispositivos para el control del tránsito y carreteras del MOPT, a las normas NTC 1461 y 1462.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## PLAN DE IMPACTO VIAL

Es responsabilidad, de todos los contratistas de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. y demás personal involucrado en la ejecución de sus proyectos, tener claramente definido y de obligatorio cumplimiento presentar un PLAN DE CONTINGENCIA VIAL que será aprobado por la Empresa y el municipio de Riohacha, con el propósito de minimizar el impacto a la comunidad, facilitar y reducir las interrupciones del tráfico vehicular y peatonal, dando a conocer anticipadamente los tiempos de cierre, alternativas de tránsito, sistemas y localización de la señalización requerida, coordinación de acciones con las entidades involucradas en el proceso para programar y difundir estas modificaciones.

En este Plan de contingencia para el manejo del tránsito debe considerarse fundamentalmente el menor impacto posible para la comunidad. Se debe realizar un inventario de la malla vial en las zonas afectadas, la disposición en los sitios de trabajo de las tuberías y materiales a colocar y considerar principalmente la congestión vehicular ocasionada por el cierre temporal de las vías, obstaculización peatonal de los accesos a viviendas, comercio y otros servicios, las afectaciones posibles a negocios, supermercados, parqueaderos y edificios.

Deben plantearse alternativas para manejar estos impactos, tales como:

- Reducir tiempos de ejecución en los cierres.
- Ejecutar programaciones extras nocturnas en sitios no residenciales.
- Aprovechar los programas para fines de semana y festivos.
- Utilizar materiales alternativos y aditivos.
- Utilización de puentes peatonales y vehiculares si fuera necesario.
- Buena señalización, cerramientos e iluminación
- Información permanente con la comunidad. (reuniones, radio, volantes)

## VALLA DE IDENTIFICACIÓN

Estas vallas de identificación de obras en construcción de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., son consideradas de carácter temporal y como tal es permitida la instalación de una sola valla informativa con el compromiso de ser retirada por el contratista inmediatamente termine la obra.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las vallas que hacen alusión a la construcción de una obra por ejecutar serán instaladas por el contratista antes del inicio de la misma, de acuerdo con los detalles y ubicación indicado en los planos o autorizado por la interventoría. Además de lo referente a tamaño, contenido, proporciones, formas, colores y tipos de letras que serán ajustados para cada obra como el formato que se indica en el esquema anexo N° ETG-13-00-01.

Todas las vallas de información para la ejecución de obras con la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., deben cumplir las siguientes especificaciones:

- Dimensiones de 3 metros de ancho por 2 metros de alto.
- Fabricada en lámina calibre 18 con tratamiento antioxidante.
- Fijadas a una estructura metálica suficientemente resistente para soportar la acción de los vientos.
- Anclaje en concreto de la estructura metálica.
- Las pinturas utilizadas deben garantizar color fijo y comprobada durabilidad.

Cada valla de identificación debe incluir como mínimo en su contenido lo siguiente:

- Logotipo y nombre de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.
- Identificación del proyecto.
- Fecha de inicio.
- Plazo de ejecución.
- Sector intervenido.
- Mensaje de la empresa (a la comunidad).

### **SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA**

Siempre, el diseño de las señales verticales, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" de Colombia y demás normas complementarias.

La Empresa adopta modificaciones a los elementos que regularmente utiliza y exige para la señalización y protección de las zonas de trabajo; acogiéndose a las últimas disposiciones del Municipio de Riohacha y Tránsito Municipal para su coordinación.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los diferentes avisos y señales de seguridad utilizados por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., tienen como finalidad:

Advertir con antelación suficiente la presencia de un peligro, facilitando su identificación por medio de indicaciones precisas.

Determinar el tipo de señalización de acuerdo con el lugar, acatando las normas legales existentes para los trabajos que se van a realizar y el impacto comunitario que aquellos pueden producir en la ciudadanía.

Crear conciencia de la necesidad de prevención y protección de las personas y brindarles los medios más prácticos y modernos para lograrlos.

Unificar criterios de diseño, uso y localización, de común acuerdo con otras entidades competentes, de la señalización para todo el personal de la Empresa y sus Contratistas.

### **CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES**

De acuerdo con sus funciones se clasifican en:

#### **SEÑALES PREVENTIVAS (SP)**

Son utilizadas como advertencia para prevenir al usuario de la existencia de una condición peligrosa.

Generalmente se instala como un rombo de setenta y cinco centímetros (75 cm) de lado en lámina de acero galvanizado calibre diez y ocho (18), revestida por ambas caras con una capa de zinc, aplicada por inmersión en caliente o por electrólisis, o cualquier otro material que garantice el correcto funcionamiento de los materiales reflectivos, el fondo es anaranjado reflectivo, los símbolos, letras y recuadros van en color negro; por la parte posterior serán pintadas con esmalte blanco; tienen esquinas redondeadas, excepto las señales SP-40, SP-41 y SP-54.

Las señales preventivas SP-40 y SP-41 son rectángulos de noventa centímetros (90 cm) de base y altura de treinta centímetros (30 cm), con esquinas redondeadas.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La señal preventiva SP-54 tendrá las dimensiones máximas indicadas en el "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" vigente o cualquier documento que lo reemplace.

Las señales más utilizadas son: "vía cerrada", "vía en construcción", "hombres trabajando", "reducción de calzada", etc. Algunos ejemplos los veremos en los esquemas N° ETG-13-00-02, N° ETG-13-00-03.

### **SEÑALES REGLAMENTARIAS (SR)**

Son señales de estricto cumplimiento e indican al usuario de la vía, las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre calles y carreteras o en las que se realizan trabajos en redes de servicios públicos como acueducto, y alcantarillado.

Son círculos de setenta y cinco centímetros (75 cm) de diámetro, en lámina de acero galvanizado calibre diez y ocho (18), revestido por ambas caras con una capa de zinc, aplicada por inmersión en caliente o por electrólisis, o cualquier material que permita el correcto funcionamiento de los materiales reflectivos. El fondo es blanco, con símbolo y letras en negro, orlas de color rojo reflectivo de 6 cm de ancho excepto las señales SR-01 y SR-02.

La señal reglamentaria SR-01 será un octágono con altura de setenta y cinco centímetros (75 cm).

La señal reglamentaria SR-02 será un triángulo equilátero de noventa centímetros (90 cm) de lado.

Las señales reglamentarias mas utilizadas son: "vía cerrada", "gire", "desvío", etc. Algunos ejemplos los veremos en los esquemas N° ETG-13-00-04, N° ETG-13-00-05.

### **SEÑALES INFORMATIVAS (SI)**

Sirven para identificar vías, sitios y guiar al usuario proporcionándole la información sobre la obra en ejecución.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Son rectangulares con la mayor dimensión en posición vertical. Generalmente son Rectángulo de sesenta centímetros (60 cm) de base y setenta y cinco centímetros (75 cm) de altura, se utilizan de fondo verde o azul y letras blancas reflectivas, con las esquinas redondeadas, excepto las señales SI-01 a SI-06 inclusive y las señales SI-26, SI-27 y SI-28.

Las informativas SI-01, SI-02 y SI-03 serán escudos de setenta y cinco centímetros (75 cm) de altura y setenta y cinco centímetros (75 cm) de ancho.

Las informativas SI-04 no forman parte del presente artículo.

Las señales informativas SI-05, SI-06, SI-27 y SI-28 serán rectángulos con anchuras que dependen del texto, alfabeto empleado, separación entre letras, separación entre palabras, obtenidas al emplear el Capítulo IV, "Alfabetos y Mensajes Viales", del "Manual sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras" o cualquier documento que lo reemplace, con esquinas redondeadas.

Se empleará alfabeto serie D y altura de letras quince centímetros (15 cm) para velocidades de sesenta a setenta kilómetros por hora (60 km/h a 70 km/h) o veinte centímetros (20 cm) para velocidades de ochenta a noventa kilómetros por hora (80 km/h a 90 km/h).

Las señales tendrán las siguientes alturas:

De un (1) renglón, cuarenta y cinco centímetros (45 cm), o sesenta centímetros (60 cm), respectivamente.

De dos (2) renglones, setenta y cinco centímetros (75 cm), o noventa y dos centímetros (92 cm), respectivamente.

De tres (3) renglones, noventa centímetros (90 cm), o ciento trece centímetros (113 cm), respectivamente.

Las señales preventivas, reglamentarias e informativas se fabricarán con material tipo I (grado ingeniería).

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las señales elevadas y los delineadores de curva horizontal se fabricarán con material tipo II (alta reflectividad).

Si el proyecto requiere del empleo de materiales con mayores valores de reflectividad que los indicados en las tablas del manual, ello se deberá indicar en las especificaciones particulares.

### **ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LAS SEÑALES**

Estas señales van instaladas en postes con crucetas y anclajes y deberán ser recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte blanco.

También se utilizan con bases plegables móviles y en algunos casos en medios postes con cruceta móvil, para facilidad en su reubicación, cuando se trata de obras de recorrido en su construcción

Estos postes serán elaborados en perfil en ángulo de hierro de dos pulgadas (2") por dos pulgadas (2") por un cuarto de pulgada (1/4"), con límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm<sup>2</sup>) en todos los tipos de señales, el cual será de primera clase, no permitiéndose hormiguelo en ninguna parte de su longitud. No se aceptan añadiduras ni traslapos en postes y brazos.

Los postes deberán diseñarse con un anclaje en la parte inferior, soldado en forma de T para mejorar su empotramiento. Ver esquema N° ETG-13-00-06.

### **UBICACIÓN DE LAS SEÑALES**

Las señales preventivas y reglamentarias se colocan al lado derecho de la vía teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito en forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 85° y 90° para visualizarlos fácilmente. En caso de que la visibilidad del lado derecho no sea completa, se colocará una señal adicional a la izquierda de la vía.

Para la ubicación, altura y distancia en zonas urbanas y rurales de las señales se seguirá lo estipulado en el capítulo 1 del "Manual sobre los dispositivos para el control del tránsito en calles y carreteras del MOPT".

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **OTRAS SEÑALES EN LA ZONA DE TRABAJO**

Aparte de las señales indicadas anteriormente y debido a su utilización temporal mientras dura la ejecución los proyectos son diseñadas otras señales de carácter informativo y preventivo, empleadas en las zonas donde se desarrollan los trabajos y que pueden ser transportadas fácilmente y utilizarse varias veces en diferentes sitios.

Las señales que se programen para la realización de proyectos deben llevar el logotipo con los colores corporativos de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

Una vez se terminen los trabajos deben ser retiradas las señales en su totalidad y entregadas a la empresa mediante acta firmada por las partes.

Las señales más utilizadas por la empresa son:

## **BARRICADA DE SEGURIDAD**

Se utilizan para formar barreras que delimiten la zona de trabajo y la del tráfico de vehículos, además absorbe los impactos y minimizan los accidentes vehiculares o peatonales debido a descuidos humanos en zonas cercanas a las obras.

Estas barricadas de seguridad se colocan en ángulo recto a la dirección del tránsito que se aproxima, obstruyendo la calzada o andenes en los cuales no debe de haber circulación. En la mayoría de los casos van acompañadas de una señal reglamentaria que indica "VÍA CERRADA" o "DESVIO".

Están formadas por bandas o listones horizontales de 3.00 metros de longitud y un ancho de 0.30 metros, separadas por espacios iguales a sus anchos, y con una altura igual a 1.50 metros. Las bandas horizontales se pintarán con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas de 0.20 metros de ancho formando un ángulo de 45º con la horizontal.

Utilizaremos varios diseños para las barricadas, que clasificaremos por su uso y tipo de material así:

- Barricadas metálicas. Ver esquema N° ETG-13-00-07

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Barricada tipo libro (3 o 4 Módulos). Ver esquema N° ETG-13-00-08
- Barricada plegable. Ver esquema N° ETG-13-00-09
- Barricada portátil. Ver esquema N° ETG-13-00-10
- Barricada en polietileno de alta densidad. Ver esquema N° ETG-13-00-11

También pueden construirse barricadas con madera, lámina, plastilona o cualquier otro material debidamente aprobado por la Interventoría.

### **CANECAS CON PINTURA REFLECTIVA**

Son utilizadas para señalar en sitios donde no es posible utilizar barricadas, y se disponen en forma de barrera de seguridad o delimitar una zona de trabajo.

Se pueden utilizar canecas, las cuales se deben pintar con franjas alternadas reflectivas negras y anaranjadas de 0.20 metros de ancho cada una, la altura de las canecas no podrá ser inferior a 0.80 metros.

### **DELINEADORES LUMINOSOS O PALETAS REFLECTIVAS**

Se utilizan para guiar el tránsito nocturno por una trayectoria segura en tramos de calles o carreteras sometidas a trabajos o riesgos temporales.

Se construyen sobre una base de concreto, con una altura total de 1.20 metros para una paleta de 0.20 metros de ancho.

Se pueden acondicionar con señales intermitentes por medio de focos luminosos de 100W de potencia o con accesorios capta faros circulares reflectivos en la parte superior del delineador y que simulan lámparas en la noche. Ver esquema N° ETG-13-00-12

Sirven, igualmente, como protección de la zona de trabajo utilizando la cinta reflectiva entre ellos.

No se permite el uso de mecheros o antorchas alimentadas con kerosene.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## CONOS VIALES

Delimitan las áreas de trabajo temporales en reemplazo de las paletas delineadoras.

Sirven para delinear canales temporales de circulación colocándolos desde el aviso de prevención hasta el sitio de trabajo, de tal forma que luzcan como una guía para los vehículos a una zona con señal de: “gire” o “reducción de carril” etc.

Su color (rojo o anaranjado) y altura son especificados en el esquema N° ETG-13-00-13

## CINTA REFLECTIVA DE ACORDONAMIENTO

Siendo un elemento para demarcar las zonas de trabajo, mediante barreras móviles de cinta plástica, también sirve como elemento de información y prevención debido a los aditamentos reflectivos que se le pueden incorporar.

Su material es una banda de polietileno calibre mínimo de 6 milésimas de pulgada y su ancho de 12 centímetros.

Para este caso, en los trabajos que realice todo contratista para la empresa, su fondo será de color blanco con el logotipo corporativo y Nombre de la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., separado cada metro de longitud y entre ellos en letra tipo Arial cursiva de 8 centímetros de altura y de color azul corporativo la palabra “PRECAUCION” como se ilustra en el esquema anexo N° ETG-13-00-14

Esta cinta reflectiva va sostenida a intervalos regulares por soportes verticales, para el caso de demarcación, y para proteger y aislar áreas de trabajo debe incorporarse a barricadas y otras señales móviles. Estos elementos serán autorizados por la interventoría.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **PASACALLE**

Es un elemento fundamental para advertir e informar mediante un mensaje escrito, corto y rápidamente a los vehículos y peatones sobre la ejecución de obras, cierre de vías y posibles alternativas de tránsito antes y mientras demoren los trabajos.

Se instalan estratégicamente para brindar una buena información, suficientemente antes del cierre de un tramo de vía y en las rutas de la zona que desembocan en el tramo de vía intervenida. Pueden formar un juego de hasta 4 o 5 unidades que se disponen entre 100, 200 y 300 metros a la redonda del sitio referido, para evitar la congestión vehicular.

Consiste en una banda de tela resistente a la intemperie, a la acción de los vientos y a los vándalos; generalmente tiene medidas de 0.80 x 6.00 metros, que corresponde al ancho de una vía, se instala soportado por elementos laterales a 5 o 6 metros de altura del piso. Ver esquema anexo N° 13-00-18.

## **SEÑALIZACIÓN NOCTURNA**

Todos los trabajos nocturnos o aquellos trabajos inconclusos que durante la noche pueden presentar peligro o riesgo de accidente a vehículos o peatones, deben señalizarse teniendo en cuenta el flujo vehicular, el área ocupada por el trabajo y el impacto comunitario, de tal manera que se pueda prevenir el riesgo existente, ofreciendo suficiente visibilidad y oportunidad de prevención.

Todas las señales preventivas utilizadas en la noche deben tener acabados con material reflectivo como vinilos y cintas adhesivas.

Entre otras señales la interventoría podrá autorizar, dependiendo de las condiciones particulares del sitio y del tipo de riesgo para la comunidad y los mismos trabajadores, los siguientes elementos para utilizar como señalización nocturna:

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **SEÑALES CON LUCES INTERMITENTES**

Estos elementos eléctricos o de batería de fabricación hermética, resistentes a la intemperie, pueden ser faros giratorios a 12 voltios, o lámparas fijas con luces intermitentes para conectarlos a sistemas secundarios o lámparas tipo flash cuyo rayo es tipo destello.

Se utilizan en áreas de trabajo donde permanecen instaladas a más de 5 metros de altura para facilitar su visualización advirtiendo algún riesgo para conductores o peatones.

Para una posición estacionaria y a manera de barrera de seguridad, también son utilizados los TABLEROS RUTILANTES de 5 bombillos intermitentes instalados sobre una caneca. Ver esquema N° ETG-13-00-15

### **GARGANTILLA DE LUCES**

Usadas en vías de alta circulación donde es indispensable una buena condición de visibilidad.

Consiste en una conexión eléctrica de 10 bombillos luz blanca de 100W de potencia separados cada metro, todos los materiales utilizados serán de buena calidad y el personal empleado debe tener la suficiente experiencia para realizar estos trabajos y serán previamente autorizados por la interventoría.

### **SEÑALES PERSONALIZADAS**

Son señales utilizadas o accionadas por personas para su seguridad o para orientar el tráfico.

### **BANDEROLAS DE PARE O SIGA:**

Son elementos octogonales de 40 centímetros de altura como lo muestra el esquema N° ETG-13-00-16 con manija de 30 centímetros para su operación.

Operativamente se disponen personas que manejen estos avisos portátiles o banderolas para controlar el tráfico en avenidas o vías de alto tráfico en donde se desarrollen proyectos de la

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

empresa y que originen congestión y la interrupción de uno o varios de sus carriles. A estas personas se les orientará con un buen sentido de ubicación, responsabilidad y seguridad con el fin de dar la protección adecuada al público y al equipo de trabajo.

De ser necesario estas personas deben ser equipadas con sistemas de radio para lograr buena y permanente coordinación entre ellos.

### **CHALECO REFLECTIVO**

Para proporcionar una mayor visibilidad y una clara reflectividad sobretodo en horas de la noche y en circunstancias difíciles, las personas que realizan los trabajos en las vías públicas usarán siempre chalecos reflectivos.

Deben ser fabricados en tela impermeable o malla térmica de color anaranjado que no decolore ni se manche y sobre el cual van cosidas o pegadas dos franjas de 0,05 metros de ancho en posición horizontal, de color amarillo, blanco o gris reflectivo en la parte delantera y en la espalda.

Estos chalecos llevarán un distintivo en la parte posterior del mismo color reflectivo de las franjas. Ver esquema N° ETG-13-00-17

### **MEDIDA**

Las unidades de medida para el pago de las señales de seguridad correspondientes a este capítulo se tratarán de la siguiente manera:

Para las señales preventivas, reglamentarias e informativas la medida será por unidad (Un) de señal suministrada, aprobada y satisfactoriamente instalada de acuerdo al concepto favorable de la Interventoría.

La medida para las demás señales y elementos utilizados para dar seguridad y tratados en esta especificación como las barricadas, canecas, delineadores, conos, señales luminosas, banderolas, chalecos y otros aprobados por la interventoría, será la unidad (Un) de cada elemento suministrado de acuerdo a lo solicitado, aprobado por la interventoría y debidamente instalado y/o utilizado correctamente.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La medida para la cinta plástica de acordonamiento reflectiva será la unidad (Un) de rollos de 500 metros ordenados por la interventoría y suministrados e instalados correctamente por el contratista.

### **PAGO**

Para el pago de las señales de seguridad de la obra a los precios propuestos por el contratista, deben incluir el costo del suministro, transporte, vigilancia, almacenamiento, mantenimiento y reparación, mano de obra, materiales, herramienta y el equipo necesarios para su correcta instalación, el retiro, cargue, transporte y entrega al final de la obra de estas señales en buen estado a las bodegas de la empresa y además todos los costos directos e indirectos para la correcta ejecución de la actividad.

### **ACTIVIDADES QUE NO TIENEN MEDIDA NI PAGO**

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

- El plan de contingencia vial como responsabilidad del contratista.
- La valla de identificación. El contratista esta obligado a reparar a su costo los daños que le ocurra durante la vigencia del contrato.
- La reparación de daños que se ocasionen a redes de cualquier servicio público, viviendas o cualquier construcción por la indebida instalación de señales de seguridad.
- Los accidentes e indemnizaciones por contingencias que se causen dentro de la zona de trabajos con trabajadores y comunidad.
- El mantenimiento, pinturas y reparaciones a los elementos de seguridad deteriorados para que permanezcan prestando su uso.
- Tampoco se reconocerán mayores costos por robos o perdidas de las señales de seguridad y como tal debe reponerlas a su costo y mantener permanente vigilancia.
- El costo de los elementos de seguridad industrial de los operarios y obreros está implícito en el valor unitario de cada ítem.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ACTIVIDADES QUE TIENEN MEDIDA Y PAGO DE ACUERDO CON OTRAS  
ESPECIFICACIONES**

No aplica.

**ÍTEM DE PAGO**

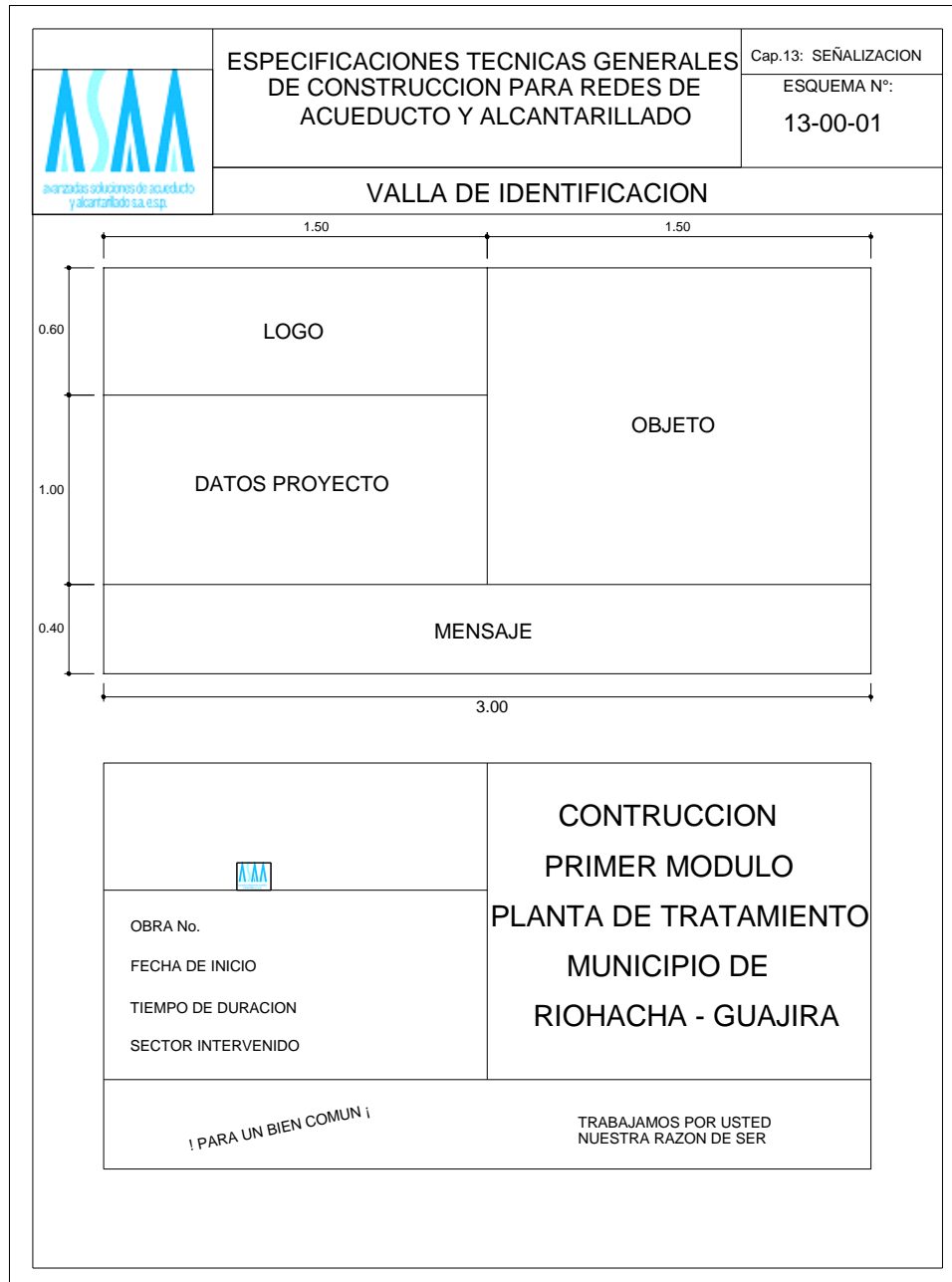
Todo el costo de los trabajos indicados en ésta especificación deben estar cubiertos por los precios unitarios cotizados en la propuesta del contratista para los siguientes ítems:

DESCRIPCIÓN ÍTEM	UNIDAD
SEÑALES DE SEGURIDAD	
Señales SP, SR, SI con paral (en su tamaño)	Un
Barricadas (en su tipo y tamaño)	Un
Canecas con pintura reflectiva luminosos (en su tipo y tamaño)	Un
Delineadores (en su tipo y tamaño)	Un
Conos viales (en su tipo y tamaño)	Un
Cinta plástica de acordonamiento (500 metros)	Rollo
Gargantilla de luces	Un
Señales intermitentes (en su tipo y tamaño)	Un
Juego de banderolas de pare o siga	Un
Chaleco reflectivo	Un

**DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22


**ANEXO 5. ESQUEMAS DE CONSTRUCCIÓN SEÑALIZACIÓN**

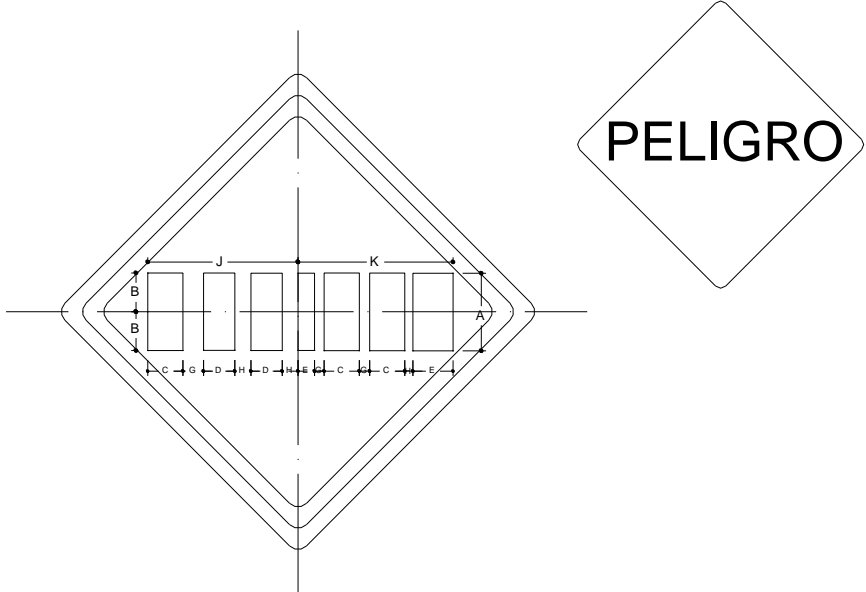


**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

 <small>avanzadas soluciones de acueducto y alcantarillado s.a. e.s.p.</small>	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	Cap.13: SEÑALIZACION ESQUEMA N°: 13-00-02
	<b>SEÑALES PREVENTIVAS (SP)</b>	




SEÑAL	DIMENSIONES (cm)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	ALFABETO
90.00	22.5	11.25	9.65	8.58	2.85	10.37	4.31	3.44	40.83	41.70	B - 15

COLOR	
FONDO	Anaranjado reflectivo
SIMBOLO	Negro
ORLA	Negro

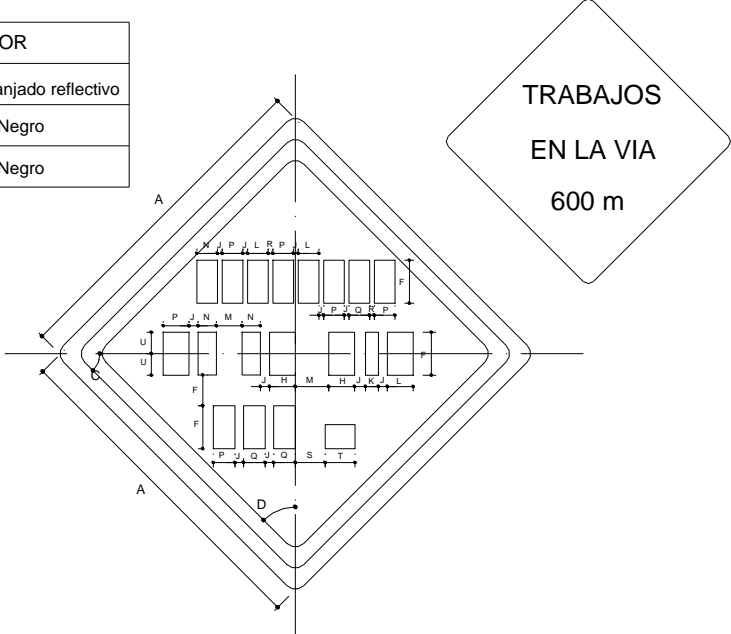
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	Cap.13: SEÑALIZACION ESQUEMA N°: 13-00-03
	<b>SEÑALES PREVENTIVAS (SP)</b>	

COLOR	
FONDO	Anaranjado reflectivo
SIMBOLO	Negro
ORLA	Negro




SEÑAL	DIMENSIONES (cm)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
90.00	90.00	6.00	4.50	3.00	1.50	10.00	6.70	6.20	1.70	14.19	6.35

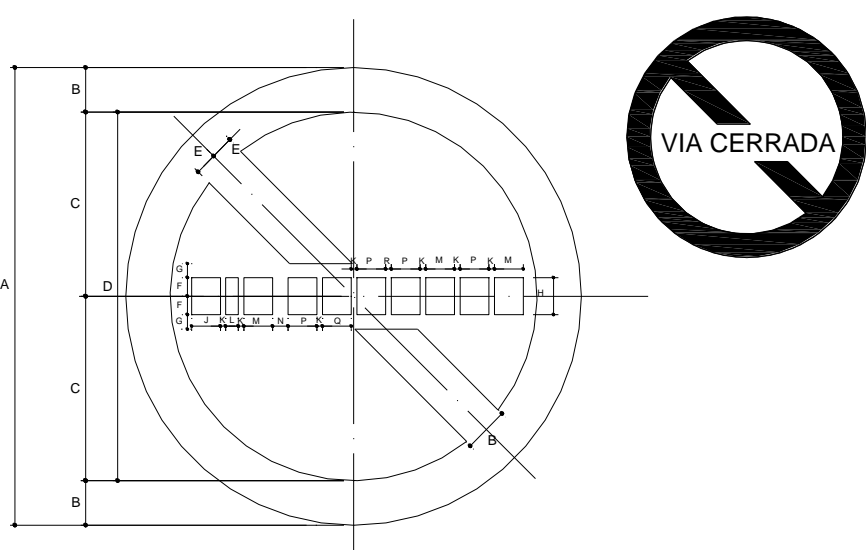
SEÑAL	DIMENSIONES (cm)									ALFABETO
	M	N	P	Q	R	S	T	U		
90.00	5.03	5.07	5.55	5.57	2.12	11.79	8.90	5.00	C - 10	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	Cap.13: SEÑALIZACION ESQUEMA N°: 09-03-04
	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS (SR)</b>	




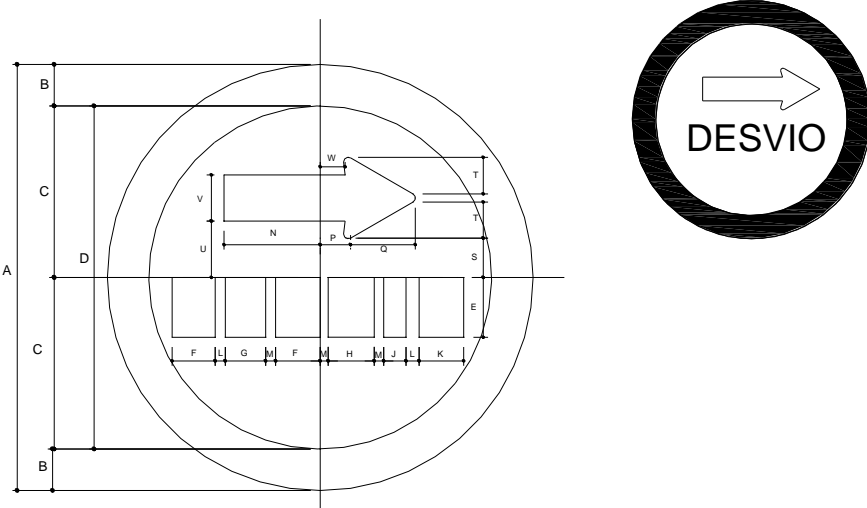
SEÑAL	DIMENSIONES (cm)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K
90.00	90.00	9.00	36.00	72.00	4.50	5.00	1.25	10.00	4.67	1.52
	L	M	N	P	Q	R	ALFABETO			
90.00	1.27	5.39	4.98	4.29	3.81	1.91	B - 10			

COLOR	
FONDO	Blanco
ORLA	Rojo reflectivo
LETRAS	Negro

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**


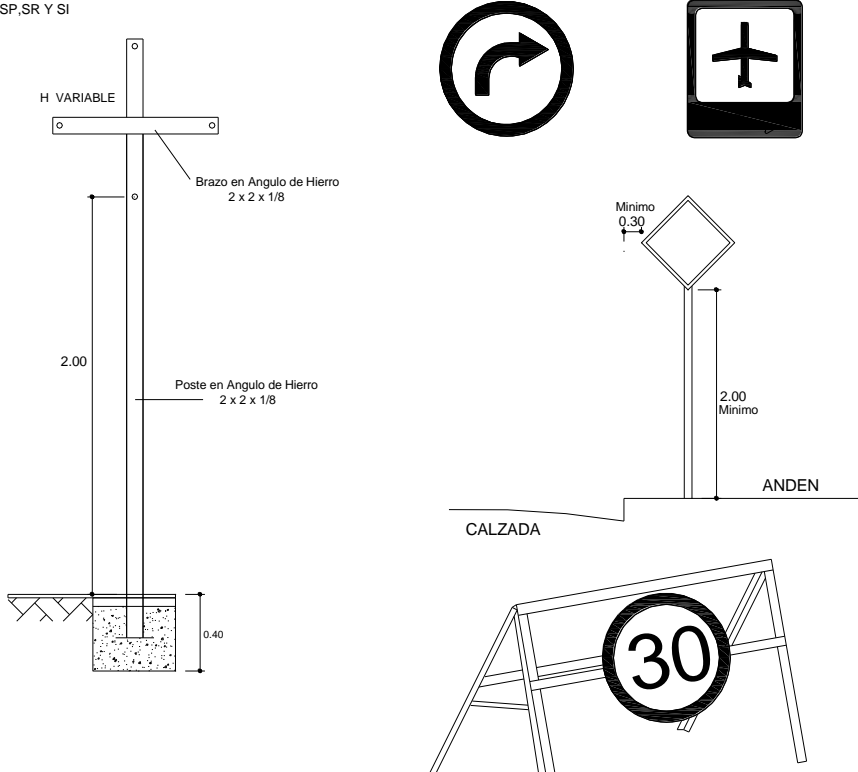
DC\_22

	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	Cap.13: SEÑALIZACION ESQUEMA N°: 13-00-05										
	<b>SEÑALES REGLAMENTARIAS (SR)</b>											
												
SEÑAL	DIMENSIONES (cm)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
90.00	90.00	9.00	36.00	72.00	15.00	8.33	7.62	9.30	2.13	8.81	3.20	2.57
	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	ALFABETO		
90.00	22.50	5.65	16.85	0.90	5.05	9.45	10.00	9.00	5.35	B - 10		
COLOR	SIMBOLO	Negro										
	FONDO	Blanco										
	ORLA	Rojo reflectivo										
	LETRAS	Negro										

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<p>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</p>	<p>Cap.13: SEÑALIZACION                  ESQUEMA N°:                  13-00-06</p>
<p><b>ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LAS SEÑALES</b></p>		
<p>POSTE PARA SEÑALES SP,SR Y SI</p> 		
<p>NOTAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>MATERIAL: PERFIL DE ACERO ASTM-A36 DE 50 X 50 X 3 (2" X 2" X 1/8). LAMINA DE ACERO AISI 1010, CALIBRE 18 (E=1.5). CONCRETO DE 140 Kg/cm<sup>2</sup></li> <li>SOLDADURA A: ELECTRODO E-6010</li> <li>A LA SEÑAL SE LE APLICARA DOS CAPAS DE PINTURA ANTICORROSIVA, ANTES SE LE DEBERA ELIMINAR TODO, LA GRASA, POLVO Y OXIDO QUE PUEDA TENER.</li> <li>DIMENSIONES EN METROS</li> </ol> <p>* LA SEÑAL INCLUYE MASTIL BASE PLEGABLE MÓVIL O MEDIO MASTIL MÓVIL</p>		

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.13: SEÑALIZACION

ESQUEMA N°:

13-00-07

BARRICADAS METALICAS



\* EN LAMINA CALIBRE 18 CON  
 PATAS CON ANGULO DE HIERRO Y  
 REFLECTIVO NARANJA  
 FONDO BLANCO EN PINTURA


\* DIMENSIONES DE 1.50 X 1.00 mt

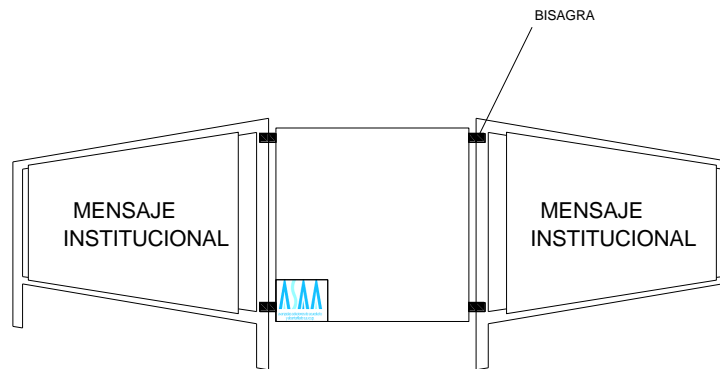
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

 <p>avanzadas soluciones de acueducto y alcantarillado s.a.s.p.</p>	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	Cap.13: SEÑALIZACION
		ESQUEMA N°: 13-00-08
BARRICADAS TIPO LIBRO ( VARIOS MODULOS )		



**MATERIALES**

- TUBERIA 1"
- LAMINA DE ACERO CALIBRE 18
- PINTURA ANTICORROSIVA  
Y TERMINAR CON BLANCO

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



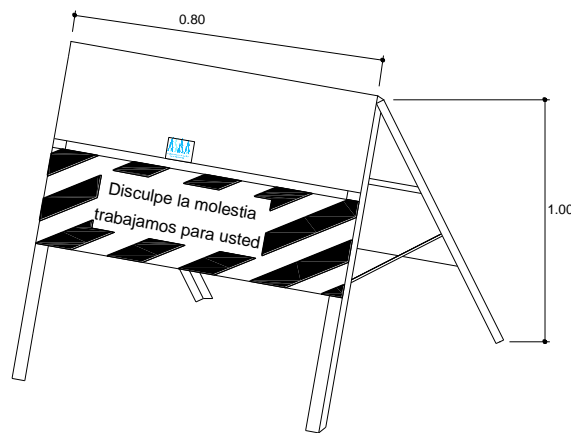
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.13: SEÑALIZACION

ESQUEMA N°:

13-00-09

**BARRICADAS PLEGABLE**

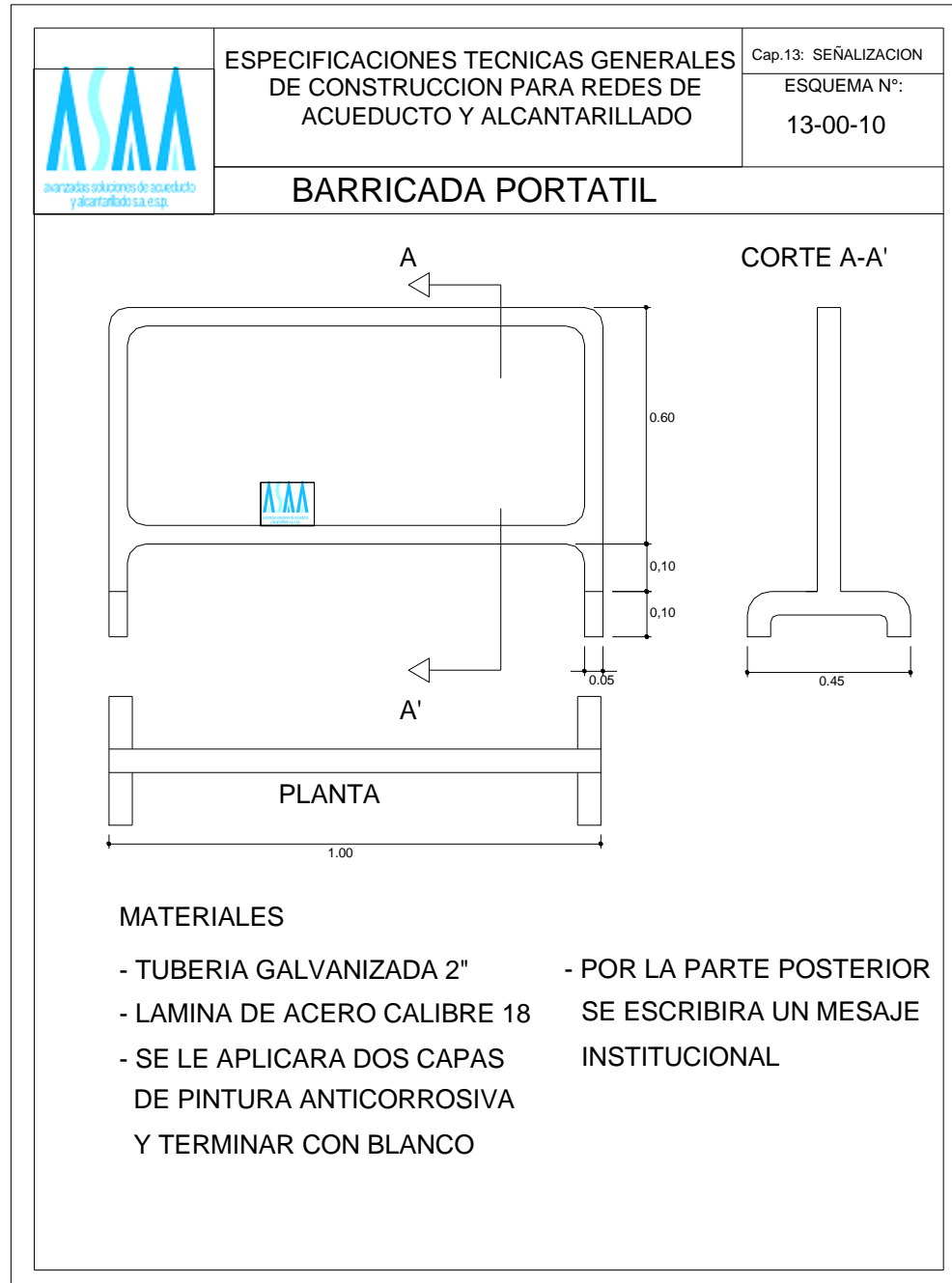


CONTIENE DOS  
 PANELES POR CADA  
 LADO, TEXTO Y CINTA  
 RFLECTIVA  
 A LA SEÑAL SE LE APLICARA DOS CAPAS DE PINTURA  
 ANTICORROSIVA, ANTES SE LE DEBERA ELIMINAR TODO,  
 LA GRASA, POLVO Y OXIDO QUE PUEDA TENER.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



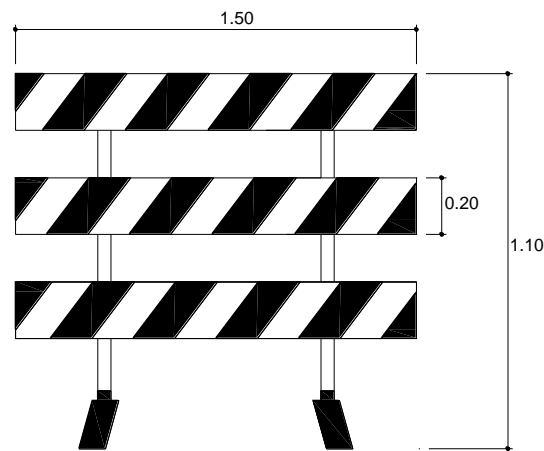
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.13: SEÑALIZACION

ESQUEMA N°:

13-00-11

**BARRICADAS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**



- \* FABRICADAS EN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
- \* SUS MEDIDAS 1.50 X 1.10 mt
- \* 3 LATERALES DE 20 cm
- \* CON FRANJAS DE REFLECTIVO (grado ingeniería) DE COLOR AMARILLO O NARANJA



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

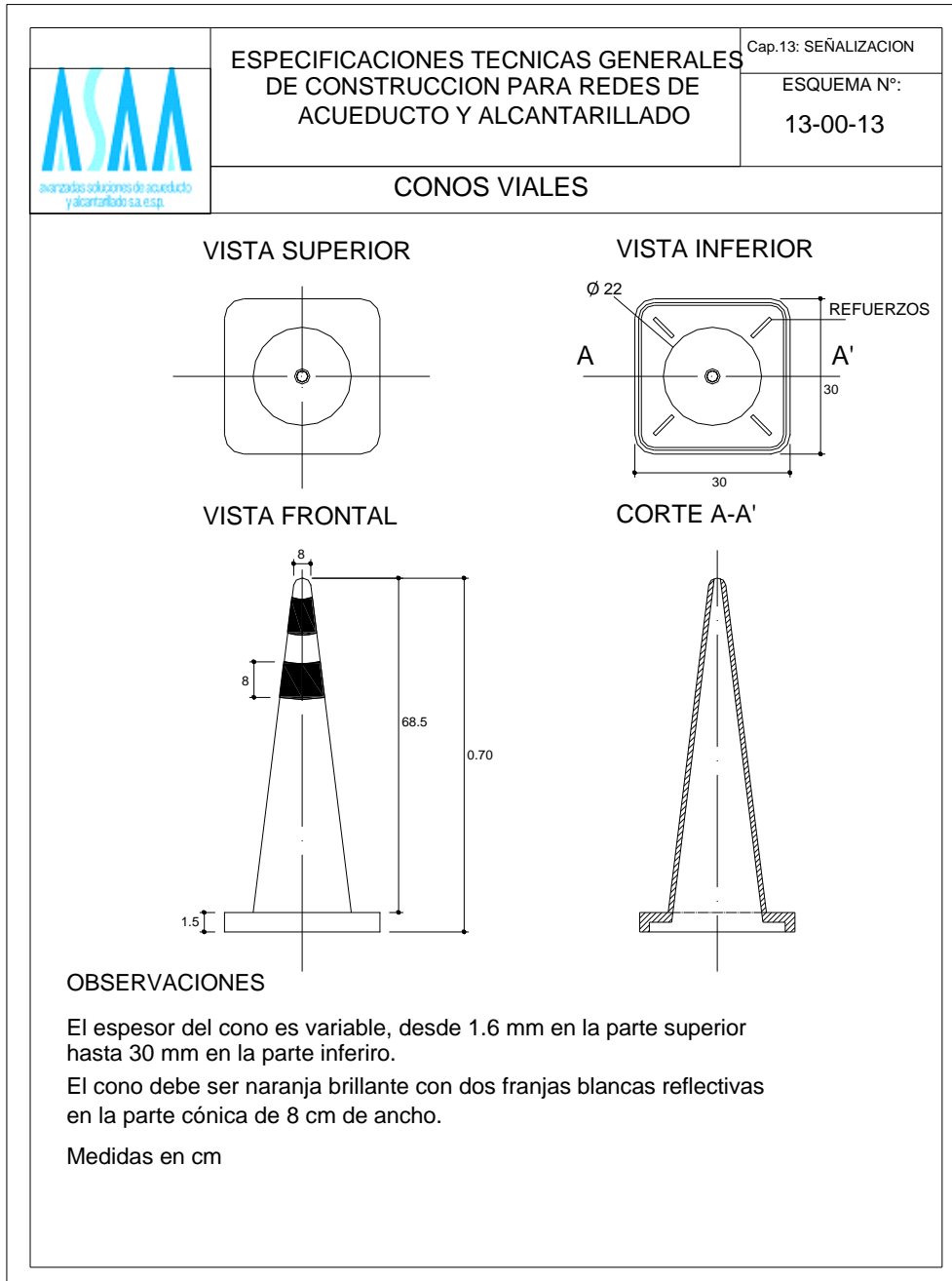
DC\_22

	<p>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</p>	<p>Cap.13: SEÑALIZACION          ESQUEMA N°:          13-00-12</p>
<p><b>DELINEADORES LUMINOSOS O PALETAS REFLECTIVAS</b></p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* BASE EN MORTERO DE CEMENTO.</li> <li>* PALETA EN LAMINA GALVANIZADA CAL 18 TRATADA CON WASH PRIMER Y PINTADA POR DETRAS CON LACA BLANCA.</li> <li>* CINTA NARANJA O BLANCA REFLECTIVA (GRADO INGENIERIA).</li> <li>* CON DOS OJALES PORTACINTA.</li> <li>* ACCESORIO CAPTAFARO CIRCULAR EN REFLECTIVO BLANCO (SIMULA LAMPARA EN LA NOCHE)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>* SEÑAL EN LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 18 DE 75 X 22 CON ANGULO DE HIERRO Y MORTERO EN CEMENTO DE 30 X 30 COMO BASE.</li> <li>* MULTIUSOS SIRVE DE:             <ul style="list-style-type: none"> <li>* PORTACINTA</li> <li>* MINI BARRICADA</li> <li>* SEÑAL VIAL</li> </ul> </li> </ul>		

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 607/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

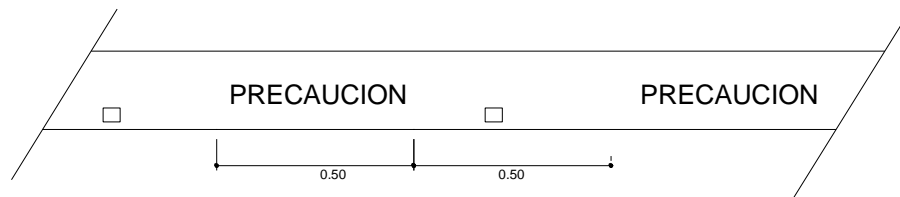


ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.13: SEÑALIZACION

ESQUEMA N°:  
13-00-14

CINTA REFLECTIVA DE ACORDONAMIENTO




ROLLO DE CINTA (500 M.)

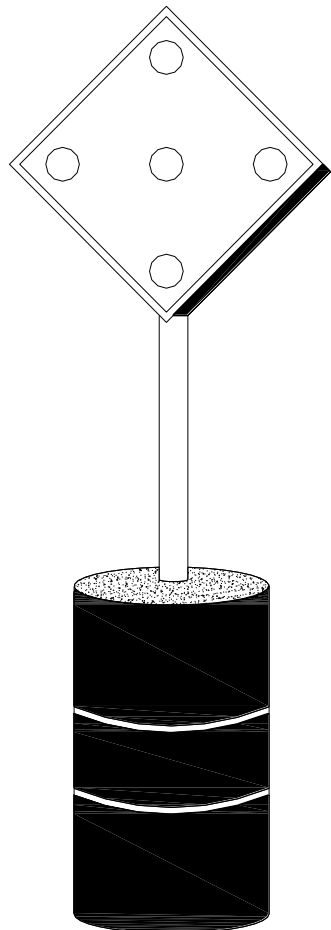
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

 <p>avanzadas soluciones de acueducto y alcantarillado s.a. esp.</p>	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	Cap.13: SEÑALIZACION
	SEÑALES CON LUCES INTERMITENTES	ESQUEMA N°: 13-00-15



CANECA, PINTADA DE  
COLOR NARANJA

COMPUESTO POR CINCO  
BOMBILLOS INTERMITENTES,  
PROTEGIDO CON MALLA



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



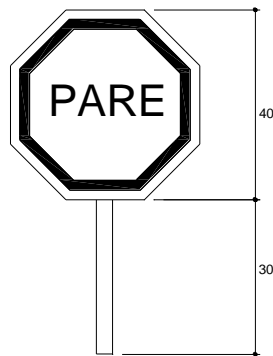
ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES  
 DE CONSTRUCCION PARA REDES DE  
 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

Cap.13: SEÑALIZACION

ESQUEMA N°:

13-00-16

**BANDEROLAS DE PARE O SIGA**



CARA 1



CARA 2

COLOR	
FONDO	Rojo
ORLA	Blanca
LETRAS	Blanca

COLOR	
FONDO	Verde
ORLA	Blanca
LETRAS	Blanca

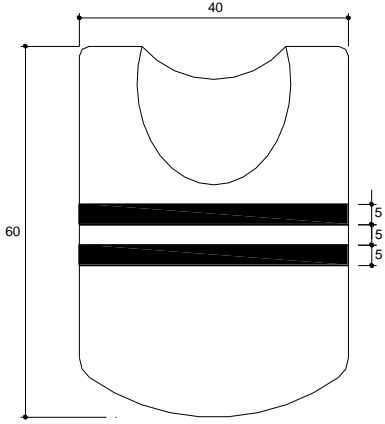
MEDIDAS EN CENTIMETROS

MATERIAL: MADERA. METALICO O PLASTICO

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION PARA REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO	Cap.13: SEÑALIZACION ESQUEMA N°: 13-00-17
	<b>CHALECOS REFLECTIVOS</b>	
<b>PARTE FRONTAL</b>		<b>PARTE POSTERIOR</b>
		
<p>MEDIDAS EN CENTIMETROS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MATERIAL IMPERMEABLE O MALLA TERMICA</li> <li>- COLOR ANARANJADO</li> <li>- FRANJAS ANCHO 5 cm (amarillo, blanco o gris reflectivo)</li> </ul>		

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES          DE CONSTRUCCION PARA REDES DE          ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO</b>	Cap.13: SEÑALIZACION
		ESQUEMA N°: 13-00-18
<b>PASACALLES</b>		
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- TELA RESISTENTE DE FONDO COLOR BLANCO</li> <li>- LOGOTIPO CORPORATIVO ( COLORES INSTITUCIONALES )</li> <li>- MENSAJE INFORMATIVO.</li> </ul> <p>LETRA TIPO ARIAL .</p>		

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 14. CAPITULO 14

### ETG-14-00 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE ACUEDUCTO

#### ALCANCE

El presente documento incluye las Especificaciones Técnicas a aplicar en la Instalación y Reposición de Medidores de la ciudad de Riohacha, por lo que deberá ser de obligatorio cumplimiento en el desarrollo de las actividades incluidas en el contrato.

#### DEFINICIONES

**CAUDAL (Q):** Cociente entre el volumen de agua que circula a través del medidor de agua y el tiempo que le toma en hacerlo.

**CAUDAL DE TRANSICIÓN (Qt):** Caudal comprendido entre los caudales mínimo y máximo que divide el intervalo de caudales en dos zonas, superior e inferior, cada una de ellas caracterizada por un error máximo permisible.

**CAUDAL MÁXIMO O DE SOBRECARGA (Qmax):** Valor del caudal al cual el medidor debe funcionar de manera satisfactoria durante un corto periodo de tiempo, sin que se deteriore. Su valor es dos veces el valor del caudal nominal.

**CAUDAL MÍNIMO (Qmin):** Caudal al cual es necesario que los valores indicados por el medidor se encuentren dentro de la tolerancia máxima permisible.

**CAUDAL NOMINAL O PERMANENTE (Qn):** Valor del caudal al cual el medidor debe funcionar de manera satisfactoria bajo condiciones normales de uso, ya sean flujos uniformes o intermitentes.

**INTERVALO DE CAUDALES:** Intervalo limitado por el caudal mínimo y el caudal máximo, en el cual los valores indicados por el medidor no deben ser estar sujetos a un error superior a los máximos

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 613/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

permisibles. Este intervalo se divide en dos zonas denominadas “superior” e “inferior”, separadas por el caudal de transición.

**MEDIDOR DE AGUA:** Instrumento de medida que determina continuamente el volumen de agua que fluye a través del mismo empleando un proceso mecánico directo que incluye el uso de cámaras volumétricas de paredes móviles o la acción de la velocidad del agua sobre la rotación de una parte móvil.

**MEDIDOR DE CHORRO MULTIPLE:** Medidor de velocidad compuesto por un rotor que gira alrededor de un eje perpendicular al flujo de agua la cual hace contacto simultaneo en varios puntos de la periferia del rotor.

**MEDIDOR DE CHORRO UNICO:** Medidor de velocidad compuesto por un rotor que gira alrededor de un eje perpendicular al flujo de agua la cual hace contacto en un solo lugar de la periferia del rotor.

**NORMA NTC 1063 - 1:** Norma técnica colombiana mediante la cual se establecen las definiciones, terminología, características técnicas, dimensionales y metrológicas, y las pérdidas de presión de los medidores de agua.

**NORMA NTC 1063 - 2:** Norma técnica colombiana mediante la cual se establecen los requisitos relacionados con la instalación de medidores de agua.

**NORMA NTC 1063 - 3:** Norma técnica colombiana mediante la cual se establecen los equipos y métodos de ensayo para establecer las principales características de los medidores de agua.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### ETG-14-01 INSTALACIÓN DE MEDIDORES

Dentro de las estrategias planteadas, y en lo referente a Instalación propiamente dicha, se encuentran cuatro (4) alternativas previamente definidas y presupuestadas:

**Medidor en Caja Plástica de Piso:** instalación realizada directamente sobre la acometida existente mediante caja plástica con medidor de velocidad de ½" incorporado a la misma.

**Medidor en Caja Metálica de Piso:** instalación realizada directamente sobre la acometida existente mediante caja metálica y medidor de velocidad de ½" con todos sus accesorios.

**Medidor de Velocidad sin Caja:** instalación de medidor en acometida sobre aquellos predios que en algún momento estuvieron medidos y que por lo tanto cuentan con caja protectora de algún tipo.

**Medidor Volumétrico para Edificios:** instalación realizada directamente sobre la acometida existente mediante la utilización de medidores volumétricos de ½". No incluye caja ni rejilla.

El valor a pagar por cada uno de los Tipos descritos será por actividades y contemplará todas aquellas necesarias para la instalación de medidores; esto incluye:

- Ubicación de la acometida
- Roturas y resanes
- Tubería y Accesorios
- Medidor
- Instalación
- Revisión Interna en caso de fugas
- Retiro de escombros
- Obras Civiles
- Caja Protectora o Rejilla

Los pagos se autorizarán una vez la interventoría haya recibido y aprobado cada una de las instalaciones realizadas. Igualmente será obligación del contratista el diligenciar correctamente y en su totalidad los formatos de órdenes de trabajo y seguimiento diario entregados por el ingeniero interventor.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## CONDICIONES GENERALES

### ALCANCE

Las presentes especificaciones técnicas generales para la construcción de redes de Acueducto y Alcantarillado, son para la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., el mejor esfuerzo de establecer como referencia de consulta permanente una documentación técnico normativa que indique los requisitos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos operativos que se utilicen en la prestación de éstos servicios públicos domiciliarios y sus actividades complementarias, procurando su mejoramiento continuo.

### GENERALIDADES

Por diseño, obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico se entienden los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo que se desarrollen en la República de Colombia, con el fin de garantizar su seguridad, durabilidad, funcionamiento adecuado, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia dentro de un nivel de complejidad determinado.

Cada contratista, o la entidad contratante a través de su interventoría interna o externa, debe utilizar estas especificaciones técnicas generales que ha dispuesto la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. ESP para dar cumplimiento a la construcción de sus redes en el municipio de Riohacha, a menos que se utilicen los métodos alternativos de construcción y/o suministros con tecnologías no institucionalizadas aún en el país para sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Este documento servirá de guía para las obras de Acueducto y Alcantarillado a construir en el Municipio de Riohacha, pero debemos tener claro que no vayan en detrimento de la calidad del servicio y no contradigan la aplicación del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (**RAS – 2000**) junto con sus Manuales, Guías y Normas Técnicas relacionadas.

Para todos los proyectos de redes de Acueducto y Alcantarillado que se ejecuten en el Municipio de Riohacha, los diseños deben contemplar todos los estudios hidráulicos, sanitarios,

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

estructurales, geotécnicos, mecánicos, eléctricos, ambientales y en general todas las actividades propias de los Sistemas de Agua Potable y Saneamiento Básico.

### **IDONEIDAD Y EXPERIENCIA**

Como se indica en el capítulo A.9 del RAS, “las autoridades territoriales y/o empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico, exigirán para la ejecución de diseños, consultorías, Interventorías, obras y servicios propios del sector, que la persona natural o jurídica ejecutora acredite los requisitos de idoneidad y experiencia”, En todos los casos deben tener vigente la matrícula y los requisitos de experiencia que exija la Empresa.

### **REQUISITOS**

Se refiere a los trámites de carácter obligatorio que se deben gestionar para poder realizar una obra de Acueducto o Alcantarillado bien sea por parte de Particulares, Entidades del estado o directamente por la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P., de la siguiente manera entre otros:

#### **Aprobación de las obras por parte de las entidades competentes.**

Aprobación de las afectaciones de las vías y las estructuras vecinas, botadero de escombros y en general a las relacionadas con el entorno urbano.

#### **Licencia o planes de manejo ambiental expedidos por Corpoguajira.**

Informar a las oficinas Municipales respectivas las vías afectadas por las obras y pedir la aprobación de los planes de manejo de tránsito.

Informar a través de reuniones y oficios la iniciación de las obras a las empresas propietarias de otros servicios públicos y de estructuras y redes (energía, teléfono, gas etc.) que podrían ser afectadas, o para realizar proyectos simultáneos sin generar contingencias a la comunidad.

Solicitar el nombre del interventor interno, externo de la obra a realizar a la entidad competente.

Cancelar todos los impuestos y demás valores que se tengan estipulados.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





Revisión: 00

20/04/2018

Página 617/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Solicitar la aprobación de un cronograma de trabajo, con el orden de ejecución de la obra.

Enviar al término de la obra a las oficinas respectivas el plano récord de la obra, indicando las modificaciones hechas al plano aprobado inicialmente y su inversión finalmente ejecutada.

En la ejecución de todas las actividades descritas en este capítulo deben considerarse las normas de urbanismo, de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes en el momento de ejecución de las obras.

El Contratista gestionará ante las autoridades competentes todos los permisos necesarios para la ejecución de todas sus actividades preliminares y será responsable del cumplimiento de las normas vigentes

## **ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**

### **DEFINICIÓN DE ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA**

En su oferta, el Contratista debe indicar claramente el número de grupos de trabajo que utilizará, incluyendo un plan general de organización en el que se muestre la localización de los materiales, equipos, instrumentos, y la secuencia en la que operarán éstos, los cuales no pueden ser modificados sin previo consentimiento del Interventor. Este hecho no es causal de reclamos o reajustes.

En caso que el Contratista se proponga subcontratar parte de los trabajos, debe incluir en el programa las actividades pertinentes objeto de la subcontratación y tener disponibles para su revisión y evaluación los contratos vigentes y los pagos, aportes y liquidaciones realizadas.

El programa general de obra debe ser presentado en un programa de computador propio para éste fin, que debe incluir un CPM (método para determinar la duración de actividades, el manejo de los recursos, e identificar las actividades críticas en el tiempo, dentro de una programación de un proyecto) detallado en el que se muestre la duración de cada actividad, sus terminaciones tempranas y tardías, precedencias y ruta crítica.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

En el programa de obra se deben adoptar los controles y medidas que se requieran para preservar el bienestar público, el orden y la seguridad de la población, garantizando la circulación vehicular y la mínima afectación de los demás servicios públicos, con la implementación de horarios especiales para trabajos particulares, reposiciones de asfaltos, concretos y superficies de piso de manera rápida, asignación de cuadrillas de arreglo y limpieza luego de ejecutada la obra, planes y programas permanentes de desvío de tránsito, seguridad y señalización, entre otras medidas.

Debido a las múltiples actividades que puede llegar a implicar la construcción de una obra de acueducto y la gran incidencia que en el costo de las obras tiene el factor tiempo, es indispensable un control minucioso sobre la programación de las etapas de construcción y a su vez, una elaboración detallada y precisa de los planes de trabajo. Debido a esto el Contratista debe ejecutar las siguientes labores con el fin de garantizar el cumplimiento del programa de obra:

- Comprobar que los trabajos se adelanten de acuerdo con los plazos, el flujo de los recursos y los rendimientos previstos.
- Establecer las posibles alteraciones en su cumplimiento, ya sea por fallas en la organización de la obra, en el propio programa de trabajo o por otras causas que afecten su normal desarrollo.
- Efectuar las modificaciones que tuvieran que introducirse al programa para corregir los atrasos que sufra, con miras a minimizar tales efectos.
- Presentar las recomendaciones necesarias en cuanto a las medidas que deban tomarse a fin de que la obra se adelante en forma óptima.
- Por último, vigilar el desarrollo del programa de obra y actualizarlo cuando así lo exijan las circunstancias.

El Contratista debe elaborar informes de obra ejecutada y entregarlos al interventor, con el fin de mostrar el avance de la misma y el cumplimiento con lo programado inicialmente. En comités de obra se debe mantener el balance de inversión y plazo de ejecución para garantizar el cumplimiento de la condición legal contratada.

### **COSTOS Y CANTIDADES DE OBRA**

Los costos de preparación de la propuesta están a cargo del Contratista y el contratante, la Empresa en ningún caso es responsable de los mismos.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 619/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las cantidades de obra son colocadas según formulario dado por la Empresa, expresando su unidad de pago.

La oferta debe presentarse por el sistema de precios unitarios, para la totalidad de capítulos que conforman el proyecto, excepto que la Empresa requiera un sistema diferente (precio global, administración delegada u otro).

El Contratista debe tener en cuenta que él es el único responsable por la vinculación de personal, la celebración de subcontratos y la adquisición de materiales, todo lo cual realiza en su propio nombre y por su cuenta y riesgo, sin que la Empresa adquiera responsabilidad alguna por dichos actos.

Todos los precios deben suministrarse separadamente para cada capítulo en pesos colombianos. En caso que para cualquier capítulo, se omita el precio unitario y se fije el valor total, la Empresa debe determinar este valor unitario dividiendo el valor total por la respectiva cantidad.

En caso de existir diferencia entre el precio total de un ítem consignado en la oferta y el producto entre el precio unitario y su cantidad, prevalecerá el producto de esta operación.

El Contratista debe tener en cuenta que son de cargo del constructor favorecido con la adjudicación, los costos de la garantía y seguros que se estipulan en la minuta del contrato a suscribirse.

### **LIMPIEZA DE LA OBRA**

Durante el desarrollo de la obra, la zona de trabajo debe mantenerse limpia, en buena condición sanitaria y libre de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basuras.

Todas las labores que el constructor debe realizar para retirar basuras, escombros y materiales regados en las zonas de construcción se deben realizar por el personal y equipos del Contratista durante la construcción, a no ser que el contrato establecido con La Empresa especifique lo contrario.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Para efectos de aplicación de los anteriores conceptos de trabajo, se define como zona de construcción una franja de 200 m a lado y lado del eje de la obra y las calles o vías por donde circulen los equipos de transporte de materiales con destino a la obra o procedentes de ella.

### **ESPECIFICACIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

Los equipos proveen mecanismos para la instalación de la tubería o realización de la zanja en condiciones particulares de dificultad o de posibilidad de incremento de rendimiento en la obra.

El Contratista puede utilizar cualquier tipo de equipos y herramientas para la ejecución de las excavaciones, siempre y cuando proporcionen los resultados exigidos en estas especificaciones.

El equipo debe mantenerse en óptimas condiciones de funcionamiento y su capacidad y rendimiento deben producir el adelanto de la construcción de acuerdo con el programa de obra aprobado.

Las emisiones producidas por las maquinarias y equipos empleados para el desarrollo de la obra deben estar controladas con el fin de preservar limpio el medio ambiente. La autoridad competente puede decidir llegado el caso, el apartar del sitio de trabajo cierta maquinaria y/o equipo que según su concepto no cumpla con la máxima cantidad de emisión tóxica permitida para tal fin.

### **DISPOSICIONES EN VÍA PÚBLICA**

La movilización en vía pública tanto de los equipos como de las herramientas empleadas para el desarrollo de la obra debe hacerse de forma organizada y segura con el fin de garantizar en todo momento tanto la seguridad del personal de la obra como del personal externo a ella.

Para la movilización de los equipos durante su operación deben colocarse señales que permitan visualizar la presencia de la máquina desde una distancia prudencial, minimizando los accidentes. Con este fin se pueden emplear barricadas o señales luminosas.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 621/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ACCESOS A CAMPAMENTOS, ESTACIONES DE BOMBEO, PLANTAS DE TRATAMIENTO, LOCALIDADES**

Los trabajos necesarios para la construcción de los caminos de acceso y de construcción comprenden el suministro de la mano de obra, equipos y materiales para definir el trazado, ejecutar los desmontes, limpieza, descapotes, la disposición de los materiales producto de las labores anteriores; construcción de pasos provisionales sobre corrientes de agua, afirmados y demás labores necesarias para permitir el libre y permanente acceso de los equipos y del personal del constructor a las zonas de almacenamiento y a los campamentos.

Los trabajos necesarios para habilitar las vías peatonales o carreteables existentes como caminos de construcción comprenden el suministro de la mano de obra, equipos, materiales para dotarlos de afirmados y pasos provisionales y para conservarlos adecuadamente durante el desarrollo de la obra.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

## **ETG-14-02 INSTALACIÓN EN CAJA PLÁSTICA DE PISO**

Para la instalación del medidor en caja plástica de piso se tendrá en cuenta que este deberá ser colocado de tal manera que facilite el fácil acceso para lectura, inspección y mantenimiento.

Durante la ejecución de las obras de instalación se deberá disponer de la señalización preventiva que advierta sobre la existencia de zanjas, hoyos, escombros, materiales apilados, etc., de tal forma que se eviten accidentes a peatones y/o vehículos. Esta señalización consistirá entre otros elementos de vallas plegables, cintas de seguridad preventiva y postes de señalización.

### **Preliminares**

Antes de iniciar cualquier labor se deberá conversar con el usuario con el fin de informarle sobre los trabajos a realizar y coordinar el sitio de instalación de su medidor.

El personal deberá contar con su respectiva identificación y uniformes así como con las herramientas necesarias para la realización del trabajo.

### **Excavaciones**

La zanja requerida para la extensión de la tubería de acometida hasta el sitio de instalación del medidor debe tener un ancho mínimo de 0.20 m. La profundidad de la excavación será tal que permita la debida protección de la tubería.

En el caso en que la excavación afecte áreas verdes, se deberá retirar primero la capa vegetal, procurando conservar su estado, y la tierra, dejándola al pie de la excavación separada del resto del escombros para que sirva, una vez terminada la instalación, de reposición del área verde.

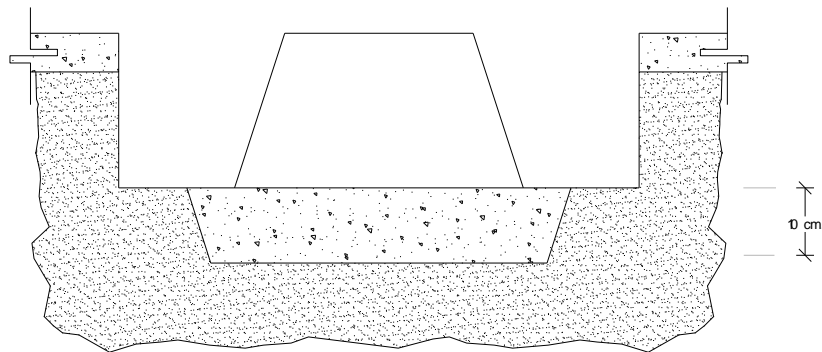
Si por cualquier motivo se requiere la rotura de pavimento, primero se procederá a localizar la acometida domiciliaría de acueducto. Teniendo certeza de la ubicación de esta, se procede a perfilar la rotura mediante cortadora de pavimentos, utilizando siempre formas rectas para la demarcación.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La excavación deberá realizarse por medios manuales o mecánicos procurando siempre afectar la menor superficie posible, pero contemplando siempre las necesidades de longitud y ancho que permita la instalación adecuada de tubería u otros accesorios.

La excavación requerida para la instalación de la caja plástica de piso tendrá una sobre excavación de 0.10 m de profundidad sobre la que se colocará una base de grava con granulometría entre 15mm y 25mm, compactada con herramientas adecuadas (pisón), y nivelada, que servirá de base para la colocación y asiento de la caja.



La profundidad de la excavación será tal que permita la debida protección de la tubería.

El retiro del escombros, restos de la instalación o desperdicios provenientes de la excavación, se ejecutará en un plazo máximo de 48 horas desde el inicio de la excavación.

### **Instalación**

Una vez realizada la localización de la acometida domiciliaría, el corte de andén, calzadas y la excavación requerida, se procede a las labores de plomería de instalación del medidor.

Se procede a cortar un tramo de la acometida, a partir de esos dos extremos se instalan los accesorios pertinentes con el fin de empalmar la acometida a los acoples de entrada y salida de la caja plástica.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

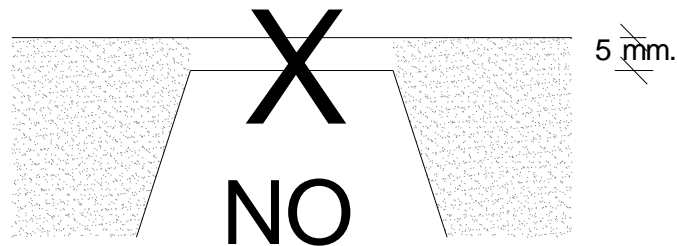
DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

En caso de encontrar la acometida en PVC o acometidas muy profundas se procederá a la instalación de niples de tubería de polietileno de baja densidad PEBD de longitud 0.50 ml a lado y lado con el fin de prevenir fugas por asentamientos.

No se permiten empalmes directos en PVC a los acoples de la caja.

Se procede la instalación del medidor y su caja o registro. La caja se deberá instalar de tal forma que se sitúe de 1 a 5 milímetros por encima de la acera o pavimento a reponer. La caja nunca deberá quedar por debajo del nivel de la acera o pavimento.



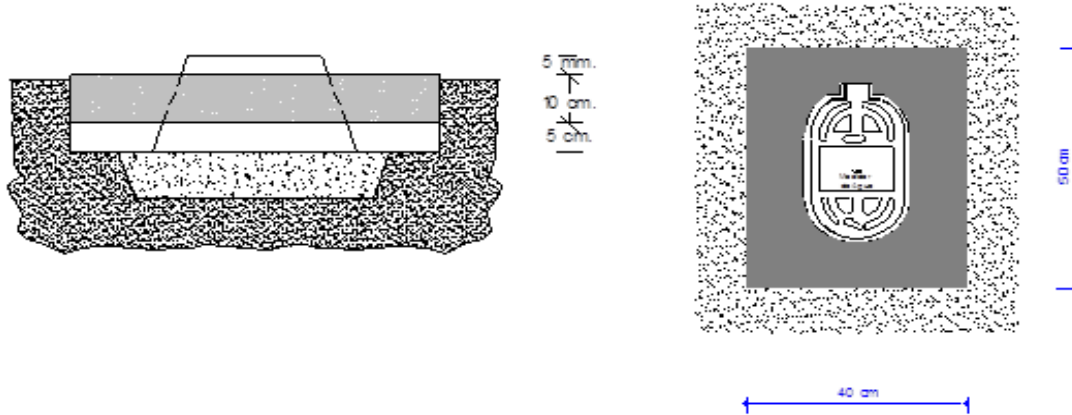
La instalación del medidor evitará siempre zonas de estancamiento de agua o canaletas. Cuando sea inevitable esta situación se procurará la instalación de la caja hasta 10 mm por encima del nivel de la acera o se extenderá la acometida hasta el lugar seleccionado para la ubicación del medidor.

En los casos en los que se lleve a cabo la instalación de medidores de zona verde, se procederá a ejecutar una base de concreto 1:3:5 en la que quedará embebida la caja que sobresaldrá hasta 1 cm. por encima del nivel del área verde y con un remate rectangular de 50 x 40 x 10 cm.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



DETALLE DE REPOSICION EN AREAS VERDES PARA MEDIDOR DE 5 mm.

Se nivela la caja, asegurando que el conjunto quede en perfecta posición horizontal.

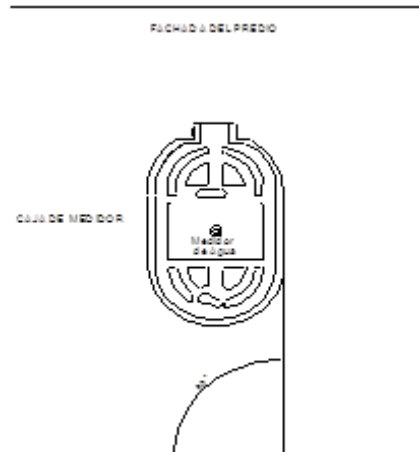
Se evitará la instalación en zonas de rampas o áreas por las que transiten vehículos, se pondrá especial atención al asentamiento de la base de grava, que será de un espesor mínimo de 10 cm. La instalación del medidor y caja deben encontrarse perpendiculares a la línea de construcción de la vivienda a la que le corresponde la instalación. En casos especiales, cuando las dimensiones de la acera no permitan esta distribución se procederá a la instalación buscando siempre líneas paralelas o perpendiculares a la fachada del inmueble o predio.

Todos los medidores de piso deberán contar con válvula de corte ubicadas dentro de la caja.

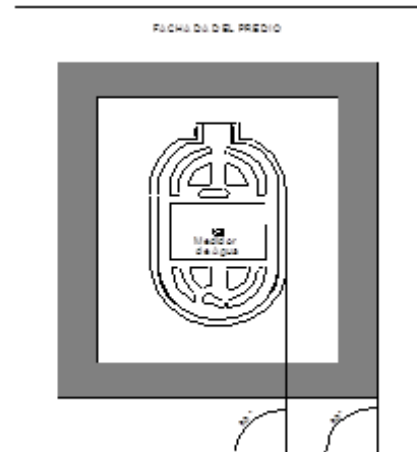
Todos los medidores de piso deben quedar fuera de las rejas que delimiten los predios.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



Zona Dura Anden



Zona Blanda

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETG-15-03 INSTALACIÓN EN CAJA METÁLICA DE PISO**

Para la instalación del medidor en caja metálica de piso se tendrá en cuenta que este deberá ser colocado de tal manera que facilite el fácil acceso para lectura, inspección y mantenimiento.

Durante la ejecución de las obras de instalación se deberá disponer de la señalización preventiva que advierta sobre la existencia de zanjas, hoyos, escombros, materiales apilados, etc., de tal forma que se eviten accidentes a peatones y/o vehículos. Esta señalización consistirá entre otros elementos de vallas plegables, cintas de seguridad preventiva y postes de señalización.

#### **Preliminares**

Antes de iniciar cualquier labor se deberá conversar con el usuario con el fin de informarle sobre los trabajos a realizar y coordinar el sitio de instalación de su medidor.

El personal deberá contar con su respectiva identificación y uniformes así como con las herramientas necesarias para la realización del trabajo.

#### **Excavaciones**

La zanja requerida para la extensión de la tubería de acometida hasta el sitio de instalación del medidor debe tener un ancho mínimo de 0.20 m. La profundidad de la excavación será tal que permita la debida protección de la tubería.

En el caso en que la excavación afecte áreas verdes, se deberá retirar primero la capa vegetal, procurando conservar su estado, y la tierra, dejándola al pie de la excavación separada del resto del escombros para que sirva, una vez terminada la instalación, de reposición del área verde.

Si por cualquier motivo se requiere la rotura de pavimento, primero se procederá a localizar la acometida domiciliaría de acueducto. Teniendo certeza de la ubicación de esta, se procede a perfilar la rotura mediante cortadora de pavimentos, utilizando siempre formas rectas para la demarcación.

---

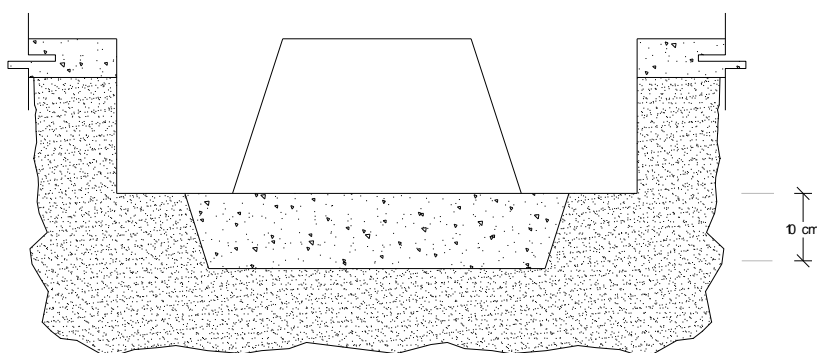
### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La excavación deberá realizarse por medios manuales o mecánicos procurando siempre afectar la menor superficie posible, pero contemplando siempre las necesidades de longitud y ancho que permita la instalación adecuada de tubería u otros accesorios.

La excavación requerida para la instalación de la caja metálica de piso tendrá un una sobre excavación de 0.10 m de profundidad sobre la que se colocará una base de grava con granulometría entre 15mm y 25mm, compactada con herramientas adecuadas (pisón), y nivelada, que servirá de base para la colocación y asiento de la caja.



El retiro del escombros, restos de la instalación o desperdicios provenientes de la excavación, se ejecutará en un plazo máximo de 48 horas desde el inicio de la excavación.

La profundidad de la excavación será tal que permita la debida protección de la tubería.

### **Instalación**

Una vez realizada la localización de la acometida domiciliaría, el corte de andén, calzadas y la excavación requerida, se procede a las labores de plomería de instalación del medidor.

Se procede a cortar un tramo de la acometida, a partir de esos dos extremos se instalan los accesorios pertinentes con el fin de empalmar la acometida a la válvula y al medidor correspondiente.

---

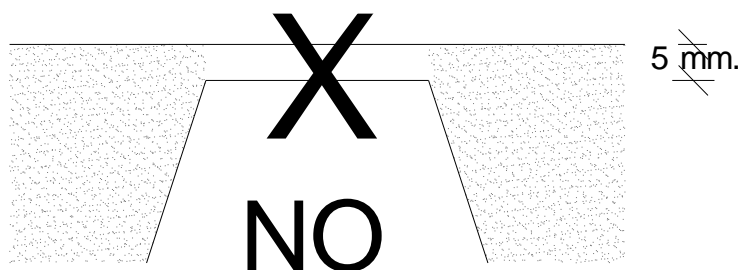
## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

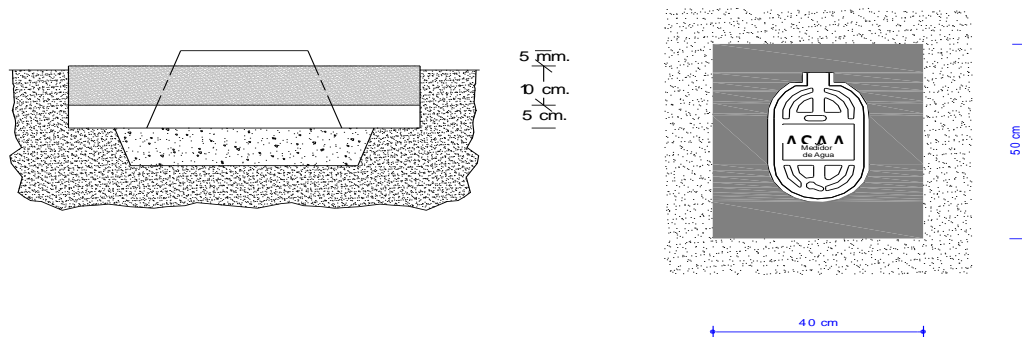
En caso de encontrar la acometida en PVC o acometidas muy profundas se procederá a la instalación de niples de manguera de polietileno de baja densidad PEBD de longitud 0.50 ml a lado y lado con el fin de prevenir fugas por asentamientos.

Se procede la instalación de la válvula, el medidor y posteriormente su caja. La caja metálica se deberá instalar de tal forma que se sitúe de 1 a 5 milímetros por encima de la acera o pavimento a reponer. La caja nunca deberá quedar por debajo del nivel de la acera o pavimento.



La instalación del medidor evitará siempre zonas de estancamiento de agua o canaletas. Cuando sea inevitable esta situación se procurará la instalación de la caja hasta 10 mm por encima del nivel de la acera o se extenderá la acometida hasta el lugar seleccionado para la ubicación del medidor.

En los casos en los que se lleve a cabo la instalación de medidores de zona verde, se procederá a ejecutar una base de concreto 1:3:5 en la que quedará embebida la caja que sobresaldrá hasta 1 cm. por encima del nivel del área verde y con un remate rectangular de 50 x 40 x 10 cm.



DETALLE DE REPOSICION EN AREAS VERDES PARA MEDIDOR DE 5cm

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

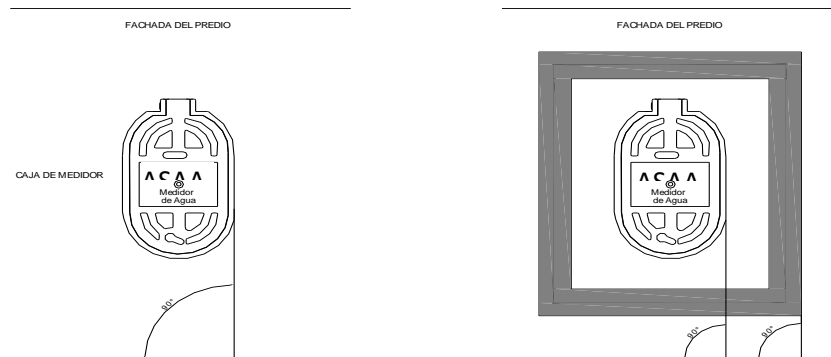
DC\_22

Se nivela la caja, asegurando que el conjunto quede en perfecta posición horizontal.

Se evitará la instalación en zonas de rampas o áreas por las que transiten vehículos, se pondrá especial atención al asentamiento de la base de grava, que será de un espesor mínimo de 10 cm.

La instalación del medidor y caja deben encontrarse perpendiculares a la línea de construcción de la vivienda a la que le corresponde la instalación. En casos especiales, cuando las dimensiones de la acera no permitan esta distribución se procederá a la instalación buscando siempre líneas paralelas o perpendiculares a la fachada del inmueble o predio.

Todos los medidores de piso deberán contar con válvula de cierre rápido para utilización del usuario y otra de corte; ambas ubicadas dentro de la caja.



---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

#### **ETG-14-04 INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE VELOCIDAD.**

Consiste en la instalación de medidor de velocidad de ½" y válvula de cierre en aquellos predios donde se contó con medidor en algún momento, aun cuenta con caja protectora en buen estado y acometida visible. De igual forma el sitio existente donde se ubicará el medidor deberá garantizar el fácil acceso para lectura, inspección y mantenimiento.

Durante la ejecución de las obras de instalación se deberá disponer de la señalización preventiva que advierta sobre la existencia de zanjas, hoyos, escombros, materiales apilados, etc., de tal forma que se eviten accidentes a peatones. Esta señalización consistirá entre otros elementos de vallas plegables, cintas de seguridad preventiva y postes de señalización.

#### **PRELIMINARES**

Antes de iniciar cualquier labor se deberá conversar con el usuario con el fin de informarle sobre los trabajos a realizar y coordinar el sitio de instalación de su medidor.

El personal deberá contar con su respectiva identificación y uniformes así como con las herramientas necesarias para la realización del trabajo.

#### **Excavaciones**

Si por cualquier motivo se requiere la rotura de andén estos deberán ser resanados de acuerdo a las condiciones iniciales encontradas, y el retiro del escombros, restos de la instalación o desperdicios, se ejecutarán en un plazo máximo de 48 horas desde el inicio de los trabajos.

#### **Instalación**

Una vez localizado el sitio de instalación, se procede a las labores de plomería de instalación del medidor.

Se procede a cortar un tramo de la acometida; a partir de esos dos extremos se instalan los accesorios pertinentes con el fin de empalmar la acometida a la válvula y al medidor correspondiente.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETG-15-05 INSTALACIÓN DE MEDIDORES VOLUMÉTRICOS EN EDIFICIOS**

Para la instalación de los medidores volumétricos y su respectiva válvula de cierre en edificios se utilizará el lugar seleccionado y adecuado por el constructor y/o la administración para tal fin. De igual forma dicho sitio deberá garantizar el fácil acceso para lectura, inspección y mantenimiento.

Durante la ejecución de las obras de instalación se deberá disponer de la señalización preventiva que advierta sobre la existencia de zanjas, hoyos, escombros, materiales apilados, etc., de tal forma que se eviten accidentes a peatones. Esta señalización consistirá entre otros elementos de vallas plegables, cintas de seguridad preventiva y postes de señalización.

#### **Preliminares**

Antes de iniciar cualquier labor se deberá conversar con el usuario con el fin de informarle sobre los trabajos a realizar y coordinar el sitio de instalación de su medidor.

El personal deberá contar con su respectiva identificación y uniformes así como con las herramientas necesarias para la realización del trabajo.

#### **Excavaciones**

Si por cualquier motivo se requiere la rotura de una pared o unos andenes, éstos deberán ser resanados de acuerdo a las condiciones iniciales encontradas, y el retiro del escombros, restos de la instalación o desperdicios, se ejecutarán en un plazo máximo de 48 horas desde el inicio de los trabajos.

#### **Instalación**

Una vez localizado el sitio de instalación, se procede a las labores de plomería de instalación del medidor.



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Se procede a cortar un tramo de la acometida; a partir de esos dos extremos se instalan los accesorios pertinentes con el fin de empalmar la acometida a la válvula y al medidor correspondiente.

#### **ETG-14-05 REPOSICIÓN O CAMBIO DE MEDIDORES**

Dentro de las estrategias planteadas, y en lo referente a reposición propiamente dicha, se encuentran dos (2) alternativas previamente definidas y presupuestadas.

**Medidor de Piso:** consiste en el cambio o reposición de medidor de velocidad de ½" instalado en caja de concreto.

**Medidor de Pared:** consiste en el cambio o reposición de medidor de velocidad o volumétrico de ½" instalado en pared sobre caja metálica, plástica o cualquier tipo de empotramiento vertical.

El valor a pagar por cada uno de los Tipos descritos será por actividades y contemplará todas aquellas necesarias para la instalación de medidores; esto incluye:

- Ubicación de la acometida
- Roturas y resanes
- Tubería y Accesorios
- Medidor
- Instalación
- Revisión Interna en caso de fugas
- Retiro de escombros
- Obras Civiles

Los pagos se autorizarán una vez la interventoría haya recibido y aprobado cada una de las reposiciones realizadas. Igualmente será obligación del contratista el diligenciar correctamente y en su totalidad los formatos de órdenes de trabajo y seguimiento diario entregados por el ingeniero interventor.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETG-14-06 REPOSICIÓN DE MEDIDOR DE PISO**

Contempla el cambio o reposición de medidores de velocidad de ½" instalados en caja de piso (metálica, plástica o de concreto) y su respectiva válvula de cierre.

#### **Preliminares**

Antes de iniciar cualquier labor se deberá conversar con el usuario con el fin de informarle sobre los trabajos a realizar y coordinar el sitio de instalación de su medidor.

El personal deberá contar con su respectiva identificación y uniformes así como con las herramientas necesarias para la realización del trabajo.

#### **Excavaciones**

Si por cualquier motivo se requiere la rotura de una pared o andén estos deberán ser resanados de acuerdo a las condiciones iniciales encontradas, y el retiro del escombro, restos de la instalación o desperdicios, se ejecutarán en un plazo máximo de 48 horas desde el inicio de los trabajos.

#### **Instalación**

Una vez localizado el sitio de instalación, se procede a las labores de plomería de instalación del medidor.

Se procede a retirar el medidor existente e instalar el nuevo medidor con su respectiva válvula de cierre. Deberá verificarse que el medidor instalado quede en perfecta posición horizontal.

Una vez finalizada la instalación deberá informársele al usuario a cerca de la existencia de fugas en sus instalaciones internas.



Revisión: 00

20/04/2018

Página 635/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

En caso que el medidor retirado tenga una edad superior a tres (3) años, éste deberá ser devuelto al usuario; en caso contrario deberá ser llevado a laboratorio de medidores que ASAA S.A. E.S.P. disponga para su respectivo ensayo y/o análisis.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETG-14-07 REPOSICIÓN DE MEDIDOR DE PARED**

Contempla el cambio o reposición de medidores volumétricos o de velocidad de ½" instalados en caja de pared (metálica, plástica o empotramiento) y su respectiva válvula de cierre.

#### **Preliminares**

Antes de iniciar cualquier labor se deberá conversar con el usuario con el fin de informarle sobre los trabajos a realizar y coordinar el sitio de instalación de su medidor.

El personal deberá contar con su respectiva identificación y uniformes así como con las herramientas necesarias para la realización del trabajo.

#### **Excavaciones**

Si por cualquier motivo se requiere la rotura de una pared o andén estos deberán ser resanados de acuerdo a las condiciones iniciales encontradas, y el retiro del escombros, restos de la instalación o desperdicios, se ejecutarán en un plazo máximo de 48 horas desde el inicio de los trabajos.

#### **Instalación**

Una vez localizado el sitio de instalación, se procede a las labores de plomería de instalación del medidor.

Se procede a retirar el medidor existente e instalar el nuevo medidor con su respectiva válvula de cierre. Deberá verificarse que el medidor instalado, en caso de ser de velocidad, quede en perfecta posición horizontal.

Una vez finalizada la instalación deberá informársele al usuario a cerca de la existencia de fugas en sus instalaciones internas.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

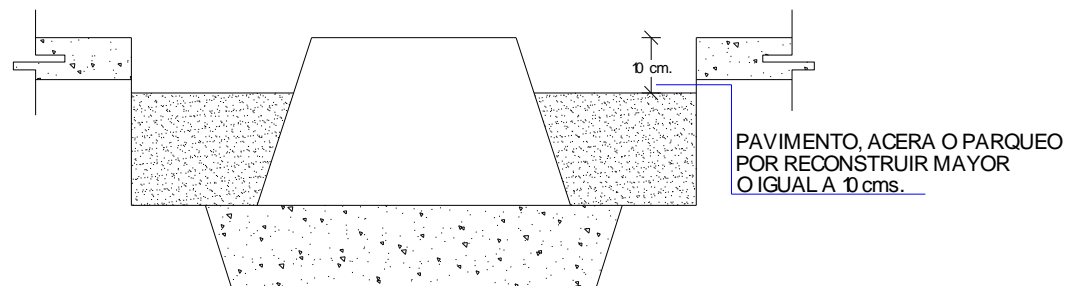
DC\_22

En caso que el medidor retirado tenga una edad superior a tres (3) años este deberá ser devuelto al usuario; en caso contrario deberá ser llevado a laboratorio de medidores que ASAA S.A. E.S.P. disponga para su respectivo ensayo y/o análisis.

## RELLENOS

Una vez instalado el conjunto, se deberá rellenar la excavación cuidando de proteger la tubería de manera que quede perfectamente acomodada y asentada con un relleno limpio.

Una vez comprobada la adecuada colocación del relleno limpio se deberá proceder al relleno de la zanja con el material seleccionado libre de piedras procedente de la excavación hasta diez centímetros por debajo del nivel de la capa de pavimento. Este relleno deberá ser compactado con herramientas adecuadas para procurar una base firme para la reposición.



En caso de haber intervenido zonas verdes se procede a la reposición de la capa vegetal. Una vez terminadas las labores de relleno se procede a la limpieza final y recogida de escombros. Se programarán las reparaciones de pavimentos, aceras, pisos y paredes intervenidos en las obras de instalación.

## RESANES Y REPARCHEOS

Las reparaciones de las aceras, pavimentos, zonas de parqueo, pisos y paredes que se hayan demolido para la correcta ejecución de las obras, se ejecutarán con las especificaciones Técnicas de siguientes aspectos:

En el caso que se encuentren pisos especiales como granito o vitrificado, se procurará que la terminación sea similar al piso original.

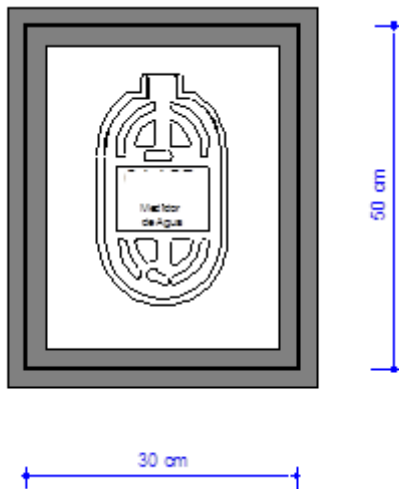
## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los remates de la reposición de pavimentos con áreas verdes y bordes deberán realizarse con la colocación de tablas que aseguren su correcto acabado.

Las reparaciones de aceras, zonas de parqueos o pavimentos deben tener 40x50 cm como dimensiones mínimas.



Inmediatamente terminado el trabajo de reposición de pisos y pavimentos deberá llevarse a cabo la limpieza de la tapa de la caja y el medidor con el uso de agua y esponja de manera que queden perfectamente limpios. En todo caso se emplearan los elementos que sean necesarios para dejar la caja y medidor perfectamente limpios.

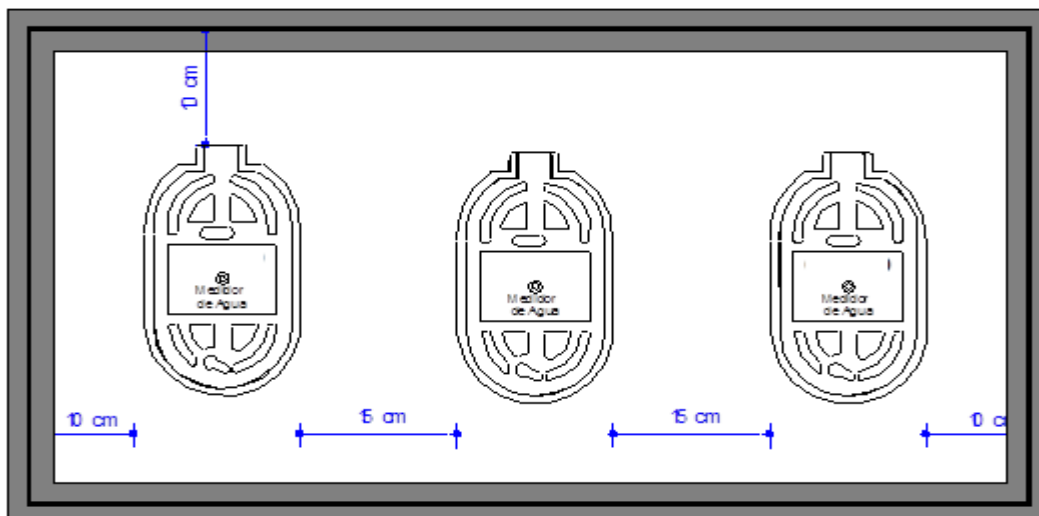
Los acabados dados a las reparaciones de aceras, pavimentos o zonas de parqueo deben ser similares a los originales, nunca de inferior calidad.

Las reparaciones deberán protegerse durante su fraguado para evitar que sean dañadas sus terminaciones. Para ello se emplearán elementos de seguridad y señalización.

En caso de independizaciones o de instalaciones en flauta o batería se utilizara el siguiente esquema

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MEDIDORES Y VÁLVULAS DE CIERRE

Previo aceptación de cualquier medidor o válvula propuesta (el Laboratorio de Medidores de Triple A Barranquilla), se debe garantizar el cumplimiento de las normas NTC 1063 -1 ,1063-2 y 1063-3 así como para determinar el riesgo posible de defraudaciones sobre el equipo de medición. Al momento de ejecutar la instalación, el medidor deberá corresponder a la clase, tipo y diámetro, de acuerdo a lo establecido en la presente especificación.

Los medidores exigidos, además de cumplir con la Norma anteriormente expuesta, deberán contar con las siguientes características:

- Los medidores de velocidad chorro único o chorro múltiple deberán ser de transmisión magnética; se aceptarán contadores de transmisión mecánica ASAA S.A. E.S.P., lo autoriza.
- Los medidores de velocidad propuestos deberán ser de esfera seca; se aceptaran contadores de esfera húmeda si ASAA S.A. E.S.P., lo autoriza.
- Los medidores deberán ser clase B o clase C según su clase metrológica.
- El número de serie o de identificación del medidor deberá colocarse en lugar visible de fácil lectura.
- Deberán contar con blindaje metálico alrededor de todo el cuerpo con el fin de evitar la alteración o la detención de la unidad de registro.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- El sistema de sellado de los medidores propuestos no deberá presentar ningún tipo de remache, tornillo u otro tipo de sujetadores.
- El tornillo de ajuste o de regulación deberá estar debidamente protegido para evitar el fácil acceso al mismo.
- Las roscas de entrada y salida deberán ser de diámetros diferentes. Para medidores de ½" las roscas deberán tener diámetros de 7/8" por ¾" respectivamente.
- Los medidores deben estar provistos de un mecanismo que garantice el buen funcionamiento aún bajo campos magnéticos externos
- Los medidores deberán contar con filtro o colador en ambos extremos, tanto aguas abajo como aguas arriba del medidor. En caso de que los medidores no cuenten con este sistema, se deberá colocar codo de 90º aguas abajo del medidor con el fin de impedir la entrada de alambres hacia las aspas o hélice del contador.
- Tanto los racores (acoples) como el medidor, deberán contar con accesorios que permitan mediante la utilización de precintos, amarrar las tres partes (contador, acople aguas arriba y acople aguas abajo) con el fin de evitar el desmontaje no autorizado del medidor.

Por otra parte las válvulas exigidas contarán con las siguientes especificaciones mínimas:

Deberán ser de dos (2) tipos de cierre rápido convencional o de cierre rápido con sistema antifraude.

- El cuerpo y vástago podrán ser de latón o bronce; igualmente la bola deberá ser de latón con recubrimiento de cromo – níquel o de bronce.
- Las válvulas antifraude deberán contar con un sistema tal que permitan deshabilitarla e impedir su manipulación por parte del usuario.
- Las roscas, para todo tipo de válvula, deberán ser tipo NPT.
- La presión máxima de trabajo será de 150 psi y la temperatura de trabajo hasta 80°C.

En todo caso y con el fin de evaluar las condiciones técnicas durante el proceso de calificación y aceptación, el Contratista deberá suministrar los catálogos y especificaciones de los medidores, válvulas y accesorios propuestos.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS CAJAS Y REJILLAS**

Previa aceptación de cualquier caja o rejilla propuesta, la interventoría de ASAA S.A. ESP., deberá realizar los ensayos y/o inspecciones que considere necesarios con el fin de garantizar que los elementos a suministrar cumplan técnicamente con los requerimientos.

Las cajas plásticas para medidores deberán cumplir los siguientes requerimientos generales:

- El cuerpo de la caja será fabricado en material termo plástico y con geometría tronco cónico. La altura mínima de la caja será de 16 cm. y la longitud interna mínima de la base de 27 cm.
- Las dimensiones de la caja deberán permitir el desmonte y/o montaje del medidor y sus accesorios (incluyendo dos válvulas), sin dañar ni retirar la caja, losa o andén circundante.
- Deberán ser resistentes a cargas puntuales ocasionadas por vehículos ligeros y medianos. Esto para aquellos casos en que se haga necesaria la instalación en zonas de parqueo.
- Las cajas contarán con un sistema de tapa termo plástica de forma ovalada que garantice el cierre pero que permita el fácil acceso al usuario, lectores y personal de mantenimiento. No se aceptarán tapas que requieran de llaves especiales que dificulten el acceso a la misma.
- La tapa deberá contar con un sistema de bisagra y la marca con el logo de ASAA para su fácil identificación.

Igualmente las cajas metálicas para medidores deberán cumplir los siguientes requerimientos generales:

- El cuerpo de la caja será fabricado en hierro de fundición dúctil y con geometría tronco cónico. La altura mínima de la caja será de 16 cm. y la longitud interna mínima de la base de 27 cm.
- Las dimensiones de la caja deberán permitir el desmonte y/o montaje del medidor y sus accesorios (incluyendo dos válvulas), sin dañar ni retirar la caja, losa o andén circundante.
- Deberán ser resistentes a cargas puntuales ocasionadas por vehículos ligeros y medianos. Esto para aquellos casos en que se haga necesaria la instalación en zonas de parqueo.
- Las cajas contarán con un sistema de tapa ovalada en hierro de fundición dúctil que garantice el cierre pero que permita el fácil acceso al usuario, lectores y personal de mantenimiento. No se aceptarán tapas que requieran de llaves especiales que dificulten el acceso a la misma.
- La tapa deberá contar con un sistema de bisagra y la marca con el logo de ASAA para su fácil identificación.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Por otra parte las rejillas a suministrar deberán contar con los siguientes requerimientos:

- Las dimensiones de la rejilla deberán permitir la instalación cómoda del medidor y sus accesorios previa la instalación del conjunto. Para esto las longitudes mínimas establecidas son de 25 cm. de largo, 15 cm. de alto y 15 cm. de ancho.
- Deberá contar con un compartimiento cerrado donde se ubicará válvula antifraude y seguro tipo tornillo de cabeza triangular el cual no permitirá el acceso al medidor ni a la válvula.
- Las láminas laterales, así como las que conforman el compartimiento interno, serán de calibre 18.
- La rejilla deberá ser fabricada con varillas lisas de Acero A36 de 5.5 Mm. y el espaciamiento entre estas deberá permitir la observación fácil de la lectura del medidor así como del cuerpo mismo del contador.
- Deberá contar con al menos cuatro (4) ganchos tipo “L” de al menos 5 cm. de longitud situados en la parte posterior de la rejilla los cuales permitirán, mediante empotramiento en la pared de la vivienda, fijar y asegurar el montaje.
- La rejilla suministrada deberá ser galvanizada en frío y posteriormente cubierta con un “wash primer” con el fin de facilitar el recubrimiento final consistente en una pintura tipo esmalte sintético al horno color azul.

### **OTRAS DISPOSICIONES**

El contratista deberá relacionar el número del medidor en el listado de inmuebles que envíe ASAA S.A. E.S.P.

En caso que alguno de los medidores instalados o repuestos presente cualquier tipo de defecto de fabricación será obligación del contratista retirarlo e instalar uno nuevo. Esto se considerará como parte de un mismo trabajo.

Los trabajos ejecutados por el contratista serán previamente autorizados por la interventoría mediante orden de trabajo. No se permitirá la instalación o reposición de medidores sin orden de trabajo. La realización de trabajos sin previa autorización ni orden de trabajo explícita no serán reconocidos por parte de la Interventoría, y constituirán faltas graves en las obligaciones del contratista.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 643/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El contratista deberá diligenciar correctamente y en su totalidad las órdenes de trabajo ejecutadas, teniendo especial cuidado en relacionar el número del medidor o la causa de la no instalación en caso de presentarse. De igual forma deberá establecerse el nombre de la persona o usuario que atiende la visita y la firma de este.

Será responsabilidad del Contratista la calidad de los trabajos ejecutados, especialmente en lo referente al acabado de los resanes y la instalación misma del medidor. La corrección a trabajos defectuosos, tanto a nivel de instalación hidráulica como acabados deberán ser corregidos de acuerdo a las disposiciones de la Interventoría. Los sobrecostos que este tipo de correcciones generen serán asumidos por el contratista.

La interventoría podrá retirar cualquier trabajador del personal del contratista, al considerar que no presenta las condiciones o cualidades requeridas para la ejecución de este contrato. El contratista suministrará para la ejecución del contrato personal altamente calificado, el cual deberá ser autorizado previamente por parte de la interventoría.

En caso que alguno de los medidores instalados o repuestos presente cualquier tipo de defecto de fabricación será obligación del contratista retirarlo e instalar uno nuevo. Esto se considerará como parte de un mismo trabajo y el respectivo pago se realizará una sola vez.

El contratista deberá suministrar al personal de interventoría un equipo a cada ingeniero e inspector de obra con el fin de garantizar la comunicación entre ambas partes mientras se esté ejecutando el contrato. Los costos generados serán asumidos por el Contratista.

### **Anexo No. 1**

Esquema de Instalación Sencillo

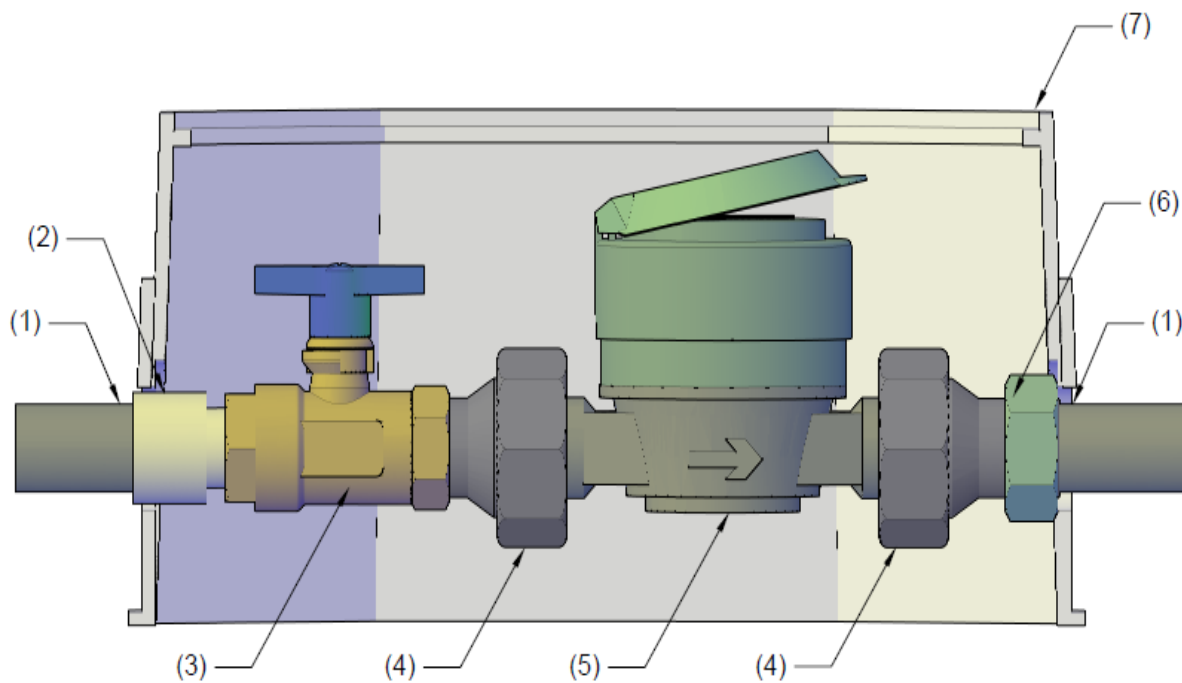
---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



DESPIECE	
ITEM	DESCRIPCIÓN
(1)	TUBERIA PEAD
(2)	ENLACE ROSCA MACHO
(3)	LLAVE DE CORTE ANTIFRAUDE EN BRONCE B62
(4)	RACOR
(5)	MEDIDOR SAPPPEL R80 CUERPO EN COMPOSITE
(6)	ENLACE ROSCA HEMBRA
(7)	CAJILLA PLÁSTICA

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-16-00 PUERTAS Y PORTONES****ALCANCE.**

Suministro, transporte e instalación portones, puertas y ventanas, para el acceso según diseño. Incluye acabado en anticorrosivo y esmalte o equivalente, de acuerdo con la localización, diseño y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle e incluye todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento. El constructor tiene la obligación de verificar y respetar las dimensiones plasmadas por el consultor en los planos arquitectónicos y de detalles de la carpintería y es de su absoluta responsabilidad llevar los controles de medidas de los vanos tal como se especifica en los planos de portones, puertas y ventanas.

**CONDICIONES GENERALES**

Durante la ejecución de todas las actividades descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades y costeará los gastos que de ello se deriven.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Se medirá y pagará por unidad (UN) de Portón, puerta y ventana, debidamente instalado y recibido a satisfacción por la Interventoría. La medida se efectuará con cálculos realizados sobre los Cuadros de Ventanería y puertas contenidos en los Planos Arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Equipos
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

## 15. CAPITULO 15

### ETG-15-00 AIRES ACONDICIONADOS

#### ALCANCE.

Comprende el suministro e instalación por parte del contratista de la totalidad de los materiales, equipos herramientas, mano de obra y dirección a todo costo de las instalaciones de los sistemas de aire acondicionados, de acuerdo con los planos, especificaciones y condiciones de estos pliegos, hasta entregarlos en correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES GENERALES

El contratista deberá suministrar e instalar todos los materiales y equipos enumerados en los planos y especificaciones y en consecuencia se obliga a ejecutar una correcta instalación de acuerdo con el objetivo que persigue planear un eficiente sistema de aire acondicionado.

Cualquier omisión en los detalles que suministran los planos y especificaciones, no exime de responsabilidad al contratista.

El contratista deberá tener en cuenta las recomendaciones del fabricante y los requisitos establecidos en el RETIE para la instalación de este tipo de aparatos, cualquier daño ocasionado por durante la ejecución de todas las actividades correspondientes a estos Items los deberá ser asumido por el contratista.

Durante la ejecución de todas las actividades preliminares descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 647/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Se medirá y pagará por unidad (UN) de aire acondicionado, debidamente instalado y recibido a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos
- Mano de Obra.
- Transporte dentro y fuera de la obra.

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 648/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**16. CAPITULO 16****ETG-16-00 MAMPOSTERÍA, REVOQUES, ENCHAPADOS Y TECHOS**

Comprende este numeral las actividades y normas de ejecución necesarias para la construcción de muros en ladrillo, bloques de concreto, piedra, calados o en celosía, en los interiores o fachadas de edificios, de acuerdo con lo indicado en los planos o con las instrucciones de la Interventoría.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETG-16-01 MAMPOSTERÍA**

### **ALCANCE.**

Comprende este numeral las actividades y normas de ejecución necesarias para la construcción de muros en ladrillo, bloques de concreto, piedra, calados o en celosía, en los interiores o fachadas de edificios, de acuerdo con lo indicado en los planos o con las instrucciones de la Interventoría.

### **CONDICIONES GENERALES**

En su construcción, se utilizarán materiales de la mejor calidad y sus muestras y fuentes de abastecimiento serán sometidas previamente a la aprobación del Interventor. Los ladrillos de las dimensiones mostradas en los planos, deberán ser prensados a máquina, sólidos, bien cocidos, de forma y dimensiones regulares, textura compacta, exentos de terrones, hendiduras, grietas, resquebrajaduras, de color uniforme y con sus estrías nítidas, y uniformes; especialmente en los muros construidos con ladrillo a la vista, deberán escogerse previamente los más parejos en colores, dimensiones, aristas y estrías.

Cualquier omisión en los detalles que suministran los planos y especificaciones, no exime de responsabilidad al contratista. LOS LADRILLOS MEDIOS DEBEN COMPRARSE PARA TAL FIN Y NO SE DEBEN PARTIR EN LA OBRA.

Para la elaboración de la traba se debe utilizar ladrillos medios, por ningún motivo se debe utilizar el palustre para hacer cortes en los ladrillos cara vista, excepto cuando venga con el corte desde fábrica. Para obtener cortes perfectos use una sierra con disco de diamante. Si se cortan ladrillos de distinto color limpiar la sierra para no contaminar los demás.

El descargue de los ladrillos debe realizarse sobre un sitio seco, ya que si está en contacto directo con el suelo puede absorber humedad, sales solubles y provocar en la posterior puesta en la obra la aparición de manchas y eflorescencias dificultando así el lavado.

No se aceptarán ladrillos cuando estos se encuentren en mal estado por efectos de un mal transporte, disposición inadecuada o defectos de fábrica.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Sin importar el material de construcción, este deberá satisfacer los requisitos establecidos en el NSR-10, en particular aquellos relacionados con la calidad de los materiales y la resistencia de los mismos. Se realizarán tantos ensayos como establezca el NSR-10 y la interventoría sin que estos den lugar a pagos adicionales.

Durante la ejecución de todas las actividades descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Medida y Pago. La medida se hará en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y el pago se hará a los precios unitarios establecidos para los diferentes ítems en el contrato, los cuales incluirán el valor de la mano de obra, los materiales utilizados en la construcción, equipos, herramientas y los demás costos directos e indirectos.

En la elaboración de los precios unitarios el Contratista tendrá en cuenta que los revoques se pagarán por separado únicamente en los enchapes que previamente lo necesitan, es decir en los

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 651/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ejecutados con baldosín, fichas de cerámica, madera, madeflex, fibra- cemento, material acústico y sintético y en cuarzo con resina acrílica.

No se pagarán revoques en los enchapes ejecutados con baldosas de cemento, granito esmerilado, grano lavado y ladrillo y los costos de los morteros se incluirá en el precio unitario del enchape.

Las juntas de dilatación especificadas para el enchape en granito esmerilado, se pagarán dentro de los ítems correspondientes.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-16-02 PAÑETES****ALCANCE.**

La presente especificación contiene todos los requisitos mínimos que debe cumplir el mortero de cemento y arena, que se aplica como acabado liso a superficies de mampostería, interiores y exteriores, comúnmente denominado pañete, revoque, repello o físico.

**CONDICIONES GENERALES**

Previamente a la ejecución de los pañetes, deben estar ejecutadas la totalidad de las regatas e instalaciones eléctricas, hidráulicas, telefónicas, de gas, etc., debidamente probadas de acuerdo a las instrucciones que se anotan en las especificaciones de estos ítems. Igualmente los muros se deben limpiar de cualquier clase de grasas o residuos salientes de mortero que hayan quedado durante la ejecución de la mampostería y humedecerse para recibir el pañete.

Cualquier omisión en los detalles que suministran los planos y especificaciones, no exime de responsabilidad al contratista.

Durante la ejecución de todas las actividades preliminares descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 653/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

La medida será por M2 y la forma de pago la acordada en el contrato

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETG-16-03 ESTUCO Y PINTURA****ALCANCE**

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de estuco plástico y pintura tipo koraza, de los muros en mampostería estructural y elementos estructurales (pantallas, columnas y algunas vigas) exteriores o en fachada que la ejecución del proyecto demande

**CONDICIONES GENERALES**

El Contratista debe garantizar colores de alta calidad y debe aplicar el estuco y la pintura siguiendo las instrucciones del fabricante.

El Contratista debe aplicar como mínimo dos manos de estuco acrílico y tres manos de pintura tipo koraza diez años.

Los materiales deben aprobarse por la interventoría antes de utilizar y ejecutar muestras.

Se proveerán cubiertas y protecciones adecuadas para evitar salpicaduras de pintura o daños de cualquier clase en las puertas, ventanas, equipos, elementos, cerrajería, tomas, interruptores y cualquier otro elemento que pueda mancharse durante la aplicación del estuco y la pintura en las instalaciones.

Una vez ejecutada la labor se procederá a realizar una limpieza a satisfacción de la Interventoría. Las dilataciones que se realizaron sobre el friso, se ejecutarán de igual manera en estuco y se pintarán con las mismas especificaciones; por otra parte los muros y demás elementos tendrán bien definidos los filos o esquineros. La ejecución de dichos filos, estará incluida en el precio unitario.

Cualquier omisión en los detalles que suministran los planos y especificaciones, no exime de responsabilidad al contratista.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 655/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Durante la ejecución de todas las actividades preliminares descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por M2 y la forma de pago la acordada en el contrato

---

#### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **17. CAPITULO 17**

### **ETG-17-00 LUMINARIAS**

#### **ALCANCE**

Se refiere al Suministro e instalación de luminarias o lámparas, los circuitos eléctricos de alimentación, las fuentes luminosas, las luminarias y los dispositivos de control, soporte y fijación que se utilicen exclusivamente para la iluminación interior y exterior de acuerdo con la localización y las especificaciones contenidas dentro de los Planos Eléctricos y Planos Arquitectónicos y de Detalle.

#### **CONDICIONES GENERALES**

El contratista debe garantizar que se presenten los niveles de iluminancia promedio establecidas por el RETILAP, ya sean iluminancias generales o locales, y en algunos casos ambas. Para lograr esto se deben tener en cuenta múltiples factores que afectan la distribución luminosa dentro de una edificación además de los niveles de deslumbramiento (UGR) máximos permitidos.

Durante la ejecución de todas las actividades preliminares descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (un) de lámparas suministradas, debidamente instaladas y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 18. CAPÍTULO 18

### ETG-18-00 IMPERMEABILIZACIÓN

#### ALCANCE

Se entenderá por impermeabilización a todas las actividades necesarias y el uso adecuado de los distintos materiales para la protección contra la humedad.

- Alquitrán: será diluido en baño maría (diésel o aceite sucio) para su posterior aplicación sobre la superficie del elemento a ser impermeabilizado.
- Cartón asfáltico: su uso se limita exclusivamente a la impermeabilización de sobrecimientos, aunque también puede ser utilizado para la impermeabilización de azoteas.
- Polipropileno: será necesariamente de 360  $\mu$  que es el más grueso que se encuentra en el mercado.
- Sika1 o Hidrosit: aditivo impermeabilizante que se adiciona al agua en proporciones adecuadas.

#### CONDICIONES GENERALES

Los trabajos de impermeabilización deberán ser ejecutados por personal especializado.

En razón de la importancia de los materiales utilizados para la impermeabilización estanca, el Contratista deberá utilizar únicamente materiales de primera calidad, de marcas conocidas y que respondan a normas internacionales. Antes de iniciar los trabajos, el Contratista entregará al Consultor o al Representante del Propietario: muestras de los materiales que utilizará en la impermeabilización, señalando la marca de fábrica, el origen de los mismos y especificaciones del fabricante.

Durante la ejecución de todas las actividades preliminares descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 659/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) debidamente impermeabilizado, este precio incluye la compensación total por todos los materiales, herramientas, mano de obra y actividades necesarias para la ejecución de este trabajo.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 19. CAPITULO 19

### ETG-19-00 PISOS Y ACABADOS

#### ALCANCE

Comprende este artículo, la colocación de pisos y acabados en diferentes materiales, los cuales serán ejecutados en los ambientes señalados, con las dimensiones y detalles mostrados en los planos, de conformidad con las instrucciones del Interventor y acogiéndose en los casos que se indique, a las recomendaciones del fabricante y a las especificaciones aquí consignadas.

#### CONDICIONES GENERALES

Las superficies quedarán niveladas, libres de resaltos y salientes en las uniones, quedando éstas paralelas a los muros que limitan las dependencias.

No se aceptarán baldosas irregulares o con deformaciones o que sus aristas se encuentren en mal estado. Los remates o piezas de baldosa que resulten en cada ambiente deben quedar contra los rincones o sectores menos visibles.

Durante la ejecución de todas las actividades preliminares descritas en este capítulo, deben considerarse las normas de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 661/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida será el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y su precio unitario incluye la mano de obra, los materiales, las herramientas y el equipo necesario para suministrar y colocar la piedra y el recebo. La excavación y retiro de sobrantes se pagarán por separado, de acuerdo con los ítems del contrato.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 20. CAPITULO 20

### ETG-20-00 EQUIPOS DE BOMBEO

#### ALCANCE

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación de los equipos de bombeo de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes o proveedores de los equipos de bombeo, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, correspondientes a cada proyecto, concordante con la especificaciones y características necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

#### CONDICIONES GENERALES

Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado. REQUISITOS RAS

El CONTRATISTA debe verificar que la bomba cumpla con las condiciones de operación como altura dinámica total de bombeo, caudal requerido, tensión de servicio, longitud de columna de bomba, estas características deben ser las mismas que las especificadas en el DISEÑO Y PRESUPUESTO.

El CONTRATISTA está obligado a entregar a la INTERVENTORÍA el material descriptivo del equipo instalado, redactado en castellano consignando lo siguiente: Especificaciones Técnicas de diseño, construcción y material de todos los componentes del equipo.

#### MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 663/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

El componente eléctrico de los equipos de bombeo debe satisfacer el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

#### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Se medirá y pagará por unidad (un) una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **21. CAPITULO 21 ETG-21-00 MANEJO ELEVADO DE AGUA**

### **ALCANCE**

Comprende el manejo elevado de aguas por bombeo, que sin ser el objeto de la obra, son necesarias para la ejecución del proyecto. Su duración es temporal y debe demorar el tiempo que contractualmente dure la obra.

### **CONDICIONES GENERALES**

Para el manejo elevado de aguas por bombeo, se deben disponer de los equipos de bombeo en cantidad suficiente y en buenas condiciones de trabajo así como también del personal competente para su operación. El tipo y las capacidades del equipo de bombeo deberán ser suficientes para suplir las condiciones exigidas por ASAA S.A. E.S.P. durante la ejecución de la actividad.

Para efectuar una excavación limpia que requiera bombeo, se debe hacer de manera que se excluya la posibilidad de arrastrar materiales y se evite afectar las paredes de la excavación. No se permite bombear agua cerca de estructuras donde se haya colocado concreto recientemente y durante las veinticuatro horas siguientes, salvo que el bombeo se pueda efectuar desde un sumidero apropiado y separado de la obra de concreto por un muro impermeable u otros medios efectivos que acepte ASAA S.A. E.S.P.

El agua retirada debe ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado más cercano o hasta el sitio aprobado por ASAA S.A. E.S.P. con el fin de mantener secas las zonas de trabajo y evitar la inundación de las áreas aledañas.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Se medirá y pagará por unidad (un) una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 22. NORMAS TÉCNICAS

### NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS (NTC)

- NTC 10 Clasificación de tubos de acero.
- NTC 11 Tubería metálica. Tubos de acero al carbono de acero aleado ferrítico y de acero aleado austenítico, con y sin costura. Requisitos generales.
- NTC 44 Ingeniería Civil y Arquitectura. Tubos y juntas de asbesto-cemento para conducción de fluidos a presión.
- NTC 77 Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para el análisis por tamizado de los agregados finos y gruesos.
- NTC 93 Ingeniería Civil y Arquitectura. Determinación de la resistencia al desgaste de agregados gruesos mayores de 19 mm, utilizando la Máquina de los Ángeles.
- NTC 98 Ingeniería Civil y Arquitectura. Determinación de la resistencia al desgaste de agregados gruesos hasta de 37.5 mm utilizando la Máquina de los Ángeles.
- NTC 116 Alambre duro de acero para refuerzo de concreto.
- NTC 121 Ingeniería Civil y arquitectura. Cemento Portland. Especificaciones físicas y mecánicas.
- NTC 126 Ingeniería Civil y Arquitectura. Método de ensayo para determinar la solidez de los agregados con el uso del sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
- NTC 174 Ingeniería Civil y Arquitectura. Especificaciones de los agregados para concreto.
- NTC 212 Ensayos de resistencia para tubos de concreto y de gres por el método de los tres apoyos.
- NTC 268 Tubos sanitarios de asbesto cemento.
- NTC 357 Tubos y accesorios de gres de resistencia normal.
- NTC 369 Plásticos. Compuestos rígidos de policloruro de vinilo (PVC) y compuestos de policloruro de vinilo clorado (CPVC)
- NTC 382 Plásticos. Tubos de policloruro de vinilo (PVC) clasificados según la presión (serie RDE)
- NTC 384 Ingeniería Civil y Arquitectura. Asbesto-cemento. Tubos para alcantarillado.
- NTC 401 Ingeniería Civil y Arquitectura. Tubos de hormigón reforzado para alcantarillados.
- NTC 487 Manguitos de asbesto-cemento.
- NTC 539 Plásticos. Tubo de poli (cloruro de vinilo) (PVC) y de poli (cloruro de vinilo) clorado (CPVC) para conducción de agua potable. Requisitos de atoxicidad.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- NTC 550 Ingeniería Civil y Arquitectura. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.
- NTC 673 Ingeniería Civil y Arquitectura. Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de concreto.
- NTC 722 Ingeniería Civil y Arquitectura. Método para la determinación de la resistencia a la tensión indirecta de especímenes cilíndricos de concreto.
- NTC 747 Tubos de presión tipo cilindro de acero con recubrimiento de hormigón, mortero o ambos.
- NTC 1022 Ingeniería Civil y Arquitectura. Tubos de concreto sin refuerzo para alcantarillado.
- NTC 1087 Tubos de policloruro de vinilo (PVC) rígido para uso sanitario.
- NTC 1259 Ingeniería Civil y Arquitectura. Instalación de tuberías para conducción de aguas sin presión.
- NTC 1328 Ingeniería Civil y Arquitectura. Juntas flexibles para la unión de tubos circulares de concreto.
- NTC 1339 Accesorios de PVC rígidos para transporte de fluidos en tuberías a presión.
- NTC 1341 Accesorios de PVC rígidos para tuberías sanitarias.
- NTC 1393 Prefabricados. Tapas de hormigón de pozos de inspección para alcantarillados.
- NTC 1461 Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad.
- NTC 1493 Suelos. Ensayo para determinar el límite plástico y el índice de plasticidad. (ASTM D 4318)
- NTC 1494 Suelos. Ensayo para determinar el límite líquido. (ASTM D 4318)
- NTC 1495 Suelos. Ensayo para determinar el contenido de humedad. (ASTM D 2216)
- NTC 1503 Suelos. Ensayo para determinar los factores de contracción. (ASTM D 427)
- NTC 1504 Suelos. Clasificación para propósitos de ingeniería. (ASTM D 2487)
- NTC 1527 Suelos. Ensayo para determinar la resistencia a la compresión confinada. (ASTM D 2166)
- NTC 1528 Suelos. Ensayo para determinar la masa unitaria en el terreno. Método del balón de caucho. (ASTM D 2167)
- NTC 1667 Determinación de la masa unitaria en el terreno por el método del cono de arena. (ASTM D 1556)
- NTC 1747 Plásticos. Tubos de polietileno PE especificados por su diámetro interior (RDIE-PM)
- NTC 1748 Tubos de policloruro (PVC) rígido para alcantarillado.
- NTC 1886 Suelos. Determinación de la humedad, ceniza y materia orgánica. (ASTM D 2974)

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- NTC 1907 Siderurgia. Alambre de acero para concreto armado.
- NTC 1917 Suelos. Determinación de la resistencia al corte. Método de corte directo (CD). (ASTM D 3080)
- NTC 1936 Suelos. Determinación de la resistencia en rocas. Método de la compresión triaxial. (ASTM D 2664)
- NTC 1967 Suelos. Determinación de las propiedades de consolidación unidimensional. (ASTM D 2435)
- NTC 1974 Suelos. Determinación de la densidad relativa de los sólidos. (ASTM D 854)
- NTC 2010 Siderurgia. Cordones de acero de 7 alambres sin recubrimiento, para concreto pretensado.
- NTC 2017 Ingeniería Civil y Arquitectura. Adoquines de hormigón.
- NTC 2121 Suelos. Obtención de muestras para probetas de ensayo. Método para tubos de pared delgada. (ASTM D 1587)
- NTC 2122 Suelos. Ensayo de la relación de soporte. Suelos compactados. (ASTM D 1833)
- NTC 2041 Suelos cohesivos. Determinación de la resistencia. Método de compresión triaxial. (ASTM D 2850)
- NTC 2043 Metalurgia. Mallas fabricadas con barras corrugadas de acero para hormigón reforzado.
- NTC 2050 Código Eléctrico Nacional.
- NTC 2091 Tubería metálica. Tubería de acero corrugado y galvanizado para alcantarillado y drenaje subterráneo.
- NTC 2295 Plásticos. Uniones mecánicas con sellos elastoméricos para tubos y accesorios de PVC rígido en transporte de agua a presión.
- NTC 2346 Mecánica. Accesorios en hierro dúctil y/o hierro gris para agua y otros líquidos. Serie inglesa.
- NTC 2534 Uniones mecánicas para tubos plásticos de desagüe y alcantarillado.
- NTC 2587 Tuberías metálicas. Tuberías de hierro dúctil. Acoples y accesorios para líneas de tuberías de presión.
- NTC 2629 Tubería metálica. Tubería de hierro dúctil. Revestimiento de mortero-cemento centrifugado. Controles de composición del mortero recientemente aplicado.
- NTC 2697 Plásticos. Accesorios de PVC rígido para tubería de alcantarillado.
- NTC 2802 Ingeniería Civil y Arquitectura. Cámaras de inspección para alcantarillados, construidas en mampostería de ladrillo tolete recocido.
- NTC 2836 Materias primas para pintura resina epóxicas.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- NTC 2888 Laminados de plásticos termoestables reforzados moldeados por contacto para equipos resistentes a la corrosión.
- NTC 2983 Plásticos. Determinación del grado de ablandamiento de tubería de policloruro de vinilo (PVC) extruído y accesorios moldeados por inmersión en acetona.
- NTC 3254 Plásticos. Determinación de las características de carga exterior de tubería por medio de platos paralelos.
- NTC 3257 Plásticos. Determinación de la base del diseño básico hidrostático para tuberías de material plástico.
- NTC 3358 Plásticos. Determinación de las dimensiones de tubería y accesorios termoplásticos.
- NTC 3359 Tubería rígida para alcantarillado en hierro dúctil
- NTC 3409 Plásticos. Accesorios de polietileno (PE) para unión por fusión a tope con tubería de polietileno (PE).
- NTC 3410 Plásticos. Accesorios de polietileno tipo campana para tubería de polietileno con diámetro exterior controlado tipo IPS o CTS.
- NTC 3458 Higiene y seguridad. Identificación de tuberías y servicios.
- NTC 3470 Tubería metálica. Tubos de acero soldados y sin costura, negros y recubiertos de zinc por inmersión en caliente.
- NTC 3526 Juntas de compresión para tubería y accesorios de gres.
- NTC 3578 Plásticos. Determinación del tiempo hasta la falla, de tubería plástica sometida a presión interna constante.
- NTC 3579 Plásticos. Determinación de la presión hidráulica de rotura a corto plazo en tubos y accesorios de plástico.
- NTC 3640 Plásticos. Tubos corrugados en policloruro de vinilo (PVC) con interior liso y accesorios para alcantarillado.
- NTC 3653 Ingeniería Civil y Arquitectura. Definiciones estándar de términos relacionados con tuberías de concreto y productos afines.
- NTC 3664 Plásticos. Tubos plásticos de polietileno (PE) con base en el diámetro exterior controlado y clasificado según la presión (RDE-PT)
- NTC 3694 Plásticos. Tubos tipo CTS de polietileno (PE)
- NTC 3721 Plásticos. Tubos ligeros y accesorios para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado. Métodos de ensayo generales.
- NTC 3722 Plásticos. Tubos ligeros y accesorios para sistemas de drenaje subterráneo y alcantarillado. Especificaciones para PVC-U.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- NTC 3742 Práctica normalizada para instalación subterránea de tubos termoplásticos de presión.
- NTC 3789 Ingeniería Civil y Arquitectura. Secciones de cámara de inspección de prefabricados en concreto reforzado.
- NTC 3796 Método de ensayo para tubería de gres.
- NTC 3803 Ingeniería Civil y Arquitectura. Especificaciones para conectores elásticos entre tramos de conductos y pozos de inspección de concreto reforzado.
- NTC 3826 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio (resina termo-estable reforzada con fibra de vidrio) para usos en sistemas a presión industriales y de alcantarillado.
- NTC 3870 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio para usos en alcantarillado.
- NTC 3871 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) para uso en sistemas a presión.
- NTC 3877 Plásticos. Especificaciones para juntas de fibra de vidrio (resina termo-estable con fibra de vidrio) usando sellos elastoméricos.
- NTC 3919 Plásticos. Tubos de fibra de vidrio (resina termoestable reforzada con fibra de vidrio) de filamento enrollado.
- NTC 4075 Unidades (ladrillos) de concreto para construcción de sumideros y cámaras de inspección de concreto reforzado.
- NTC 4089 Ingeniería Civil y Arquitectura. Accesorios de gres para alcantarillado y perforados para drenaje. Resistencia normal.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **NORMAS TÉCNICAS AMERICANAS (AWWA)**

- C 104 American National Standard for cement-mortar lining for ductile-iron pipe and fittings for water.(ANSI A 21.4)
- C 105 American National Standard for polyethylene encasement for ductile-iron pipe systems. (ANSI A 21.5 )
- C 106 Cast iron pipe centrifugally cast in metal molds for water of other liquids.
- C 110 American National Standard for ductile-iron and gray-iron fittings, 3 In Through 48 In. (75 mm Through 1200 mm), for water and other liquids. (ANSI A 21.10)
- C 111 American National Standard for rubber-gasket joints for ductile-iron pressure pipe and fittings. ( ANSI A 21.11)
- C 115 American National Standard for flanged ductile-iron pipe with ductile-iron or gray-iron threaded flanges. (ANSI A 21.15)
- C 150 American National Standard for the thickness design of ductile-iron pipe. (ANSI A 21.50)
- C 151 American National Standard for ductile-iron pipe, centrifugally cast, for water or other liquids. (ANSI A 21.51)
- C 200 Standard for steel water pipe 6 In (150 mm) and larger.
- C 203 Standard for coal-tar protective coatings and linings for steel water pipelines-Enamel and tape-hot-applied.
- C 205 Standard for cement-mortar protective lining and coating for steel water pipe - 4 In and Larger - shop applied.
- C 206 Standard for field welding of steel water pipe.
- C 207 Standard for steel pipe flanges for waterwork service-sizes 4 In through 144 In (100 mm through 3600 mm)
- C 208 Standard for dimensions for fabricated steel water pipe fittings.
- C 209 Standard for cold-applied tape coatings for the exterior of special.
- C 210 Standard for liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines.
- C 213 Standard for fusion-bonded epoxy coating for the interior and exterior of steel water pipelines.
- C 214 Standard for tape coating systems for the exterior of steel water pipelines (includes addendum C214a-91).
- C 219 Standard for bolted, sleeve type couplings for plain-end pipe.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- C 300 Standard for reinforced concrete pressure pipe, steel-cylinder type, for water and other liquids (includes addendum C300a-93)
- C 301 Standard for prestressed concrete pressure pipe, steel - cylinder tipe for water and other liquids.
- C 302 Standard for reinforced concrete pressure pipe, noncylinder type.
- C 303 Standard for concrete pressure pipe, bar-wrapped, steel-cylinder type.
- C 304 Standard for design of prestressed concrete cylinder pipe.
- C 400 Standard for asbestos-cement pressure pipe, 4 In through 16 In for water distribution systems.
- C 401 Standard for the selection of asbestos-cement pressure pipe, 4 In through 16 In for water distribution systems.
- C 402 Standard for asbestos-cement transmission pipe, 18 In. Through 42 In (450 mm Through 1050 mm), for potable water and other liquids.
- C 403 Standard for the selection of asbestos-cement transmission and feeder main pipe, sizes 18 In. through 42 In. (450 mm through 1050 mm)
- C 602 Standard for cement-mortar lining of water pipelines - 4 In (100 mm) and larger - In place.
- C 605 Standard for underground installation of polyvinyl chloride (PVC) pressure pipe and fittings for water.
- C 606 Standard for grooved and shouldered joints.
- C 900 Standard for polivinyll chloride (PVC) pressure pipe 4 In through 12 In, for water distribution (includes addendum C900a-92).
- C 902 Standard for polybutylene (PB) pressure pipe and tubing, ½ In. Through 3 In., for water.
- C 905 Standard for polyvinyl chloride (PVC) water transmission pipe, nominal diameters 14 In. Through 36 In.
- C 906 Standard for polyethylene (PE) pressure pipe and fittings, 4 In. through 63 In, for water distribution.
- C 907 Standard for polyvinyl chloride (PVC) pressure fittings for water 4 In. through 8 In. (100 mm through 200 mm).
- C 950 Standard for fiberglass pressure pipe.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **NORMAS TÉCNICAS ASTM**

- A 36 Specification for carbon structural steel.
- A 53 Specification for pipe, steel, black and hot-dipped, zinc-coated welded and seamless.
- A 74 Specification for cast iron soil pipe and fittings.
- A 135 Specification for electric-resistance-welded steel pipe.
- A 139 Specification for electric - fusion (ARC) - welded steel pipe (NPS 4 and over).
- A 283 Specification for low and intermediate tensile strength carbon steel plates.
- A 370 Standard test method and definitions for mechanical testing of steel products.
- A 475 Specification for zinc-coated steel wire strand.
- A 570 Standard specification for steel, sheet, and strip, carbon, hot-rolled-structural quality.
- A 572 Specification for high-strength low-alloy columbium-vanadium structural steel.
- A 589 Specification for seamless and welded carbon steel water-well pipe.
- A 716 Specification for ductile iron culvert pipe.
- A 746 Specification for ductile iron gravity sewer pipe.
- A 751 Standard test methods, practices, and terminology for chemical analysis of steel products.
- A 760 Specification for corrugated steel pipe, metallic-coated for sewers and drains.
- A 762 Specification for corrugated steel pipe, polymer precoated for sewers and drains.
- A 865 Specification form threaded couplings, steel, black or zinc-coated (galvanized) welded or seamless, for use in steel pipe joints.
- A 888 Standard specification for hubless cast iron soil pipe and fittings for sanitary and storm drain, waste, and vent piping applications.
- A 961 Specification for common requirements for steel flanges, forged fittings, valves, and parts for piping applications.
- C 12 Standard practice for installation vitrified clay pipe lines.
- C 14 Standard specification for concrete sewer, storm drain, and culvert pipe.
- C 39 Standard test method for compressive strength of cylindrical concrete specimens.
- C 76 Standard specification for reinforcement concrete culvert, storm drain, and sewer pipe.
- C 78 Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with third-point loading)
- C 116 Standard test method for compressive strength of concrete using portions of beams broken in flexure.
- C 143 Standard test method for slump of hydraulic cement concrete.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- C 293 Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading)
- C 301 Standard test methods for vitrified clay pipe.
- C 361 Standard specification for reinforced concrete low-head pressure pipe.
- C 425 Specifications for compression joints for vitrified clay pipe and fittings.
- C 428 Standard specification for asbestos-cement nonpressure sewer pipe.
- C 443 Standard specification for joints for circular concrete sewer and culvert pipe, using rubber gaskets.
- C 497 Standard test methods for concrete pipe, manhole sections, or tile.
- C 500 Standard test method for asbestos-cement pipe.
- C 505 Standard specification for nonreinforcement concrete irrigation pipe with rubber gasket joints.
- C 506 Specification for reinforced concrete arch culvert, storm drain and sewer pipe.
- C 507 Specification for reinforced concrete elliptical culvert, storm drain and sewer pipe.
- C 535 Standard test method for resistance to degradation of large-size coarse aggregate by abrasion and impact in the Los Angeles Machine.
- C 582 Standard specification for contact-molded reinforced thermosetting plastic (rtp) laminates for corrosion resistant equipment.
- C 644 Standard terminology relating to iron castings.
- C 655 Specification for reinforced concrete D-load culvert, storm drain and sewer pipe.
- C 700 Specification for vitrified clay pipe, extra strength, standard strength and perforated.
- C 822 Standard terminology relating to concrete pipe and related products.
- C 873 Standard test method for compressive strength of concrete cylinders cast in place in cylindrical molds.
- C 877 Specification for external sealing bands for noncircular concrete sewer, storm drain and culvert pipe.
- C 887 Standard specification for external sealing bands for noncircular concrete sewer, storm drain and culvert pipe.
- C 990 Standard specification for joints for concrete pipe, manholes and precast box section using preformed flexible joint sealants.
- C 996 Standard guide for installing asbestos-cement nonpressure pipe.
- D 402 Test method for distillation of cut-back asphaltic (bituminous) products.
- D 448 Standard classification for sizes of aggregate for road and bridge construction.
- D 692 Standard specification for coarse aggregate for bituminous paving mixtures.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- D 995 Standard specification for mixing plants for hot-mix, hot-laid bituminous paving mixtures.
- D 1190 Standard specification for concrete joint sealer, hot-applied elastic type.
- D 1557 Test method for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort.
- D 1559 Standard test method for resistance to plastic flow of bituminous mixtures using Marshall Apparatus.
- D 1598 Test for time-to-failure of plastic pipe under constant internal pressure.
- D 1599 Test for short-time hydraulic failure pressure of (thermoplastic/reinforced thermosetting resin) plastic pipe/tubing/fittings.
- D 1784 Standard Specification for Rigid Poly (Vinyl Chloride) and Chlorinated Poly (Vinyl Chloride) Compounds.
- D 2122 Test for dimensions-thermoplastic pipe/fittings.
- D 2152 Test for degree of fusion of extruded PVC pipe/molded fittings by acetone immersion.
- D 2152 Test for degree of fusion of extruded PVC pipe/molded fittings by acetone immersion.
- D 2235 Specification for solvent cement for acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) plastic pipe.
- D 2241 Specification for poly (Vinyl Chloride) (PVC) pressure-rated pipe (SDR series).
- D 2239 Specification for polyethylene (PE) plastic pipe (SDR-PR) based on controlled inside diameter.
- D 2241 Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Pressure-rated Pipe (SDR series).
- D 2310 Specification for machine-made classification, reinforced thermosetting-resin (RTR) pipe, classification.
- D 2321 Specification for underground installation of thermoplastic pipe (for sewers/other gravity-flow applications).
- D 2412 Test for external loading characteristics of plastic pipe, by parallel-plate loading.
- D 2419 Standard test method for sand and equivalent value of soils and fine aggregate.
- D 2487 Test Method for Classification of Soils for Engineering Purposes (United Soil Classification System)
- D 2517 Standard specification for reinforced epoxy resin gas pressure pipe and fittings.
- D 2564 Specification for solvent cements for PVC piping systems.
- D 2581 Specification for polybutylene (PB) plastic molding/extrusion materials.
- D 2680 Specification for acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) and Poly (Vinyl Chloride) (PVC) composite sewer pipe.
- D 2729 Specification for sewer pipe and fittings, PVC (and 4 In. perforated pipe), for nonpressure drainage of sewage/surface water/ other liquids.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- D 2751 Specification for sewer pipe fittings-ABS, by single/simultaneous multiple coextrusion.
- D 2837 Test for obtaining hydrostatic design basis for thermoplastic pipe materials.
- D 2940 Standard specification for graded aggregate material for bases or subbases for highways or airports.
- D 2996 Specification for filament-wound glass-fiber-reinforced thermosetting-resin (fiberglass) pipe.
- D 2997 Specification for fiberglass pipe-centrifugally cast.
- D 3033 Specification for type PSD Poly (Vinyl Chloride) (PVC) sewer pipe and fittings.
- D 3034 Specification for sewer pipe/fittings - PVC, type PSM for sewer applications.
- D 3035 Specification for polyethylene (PE) plastic pipe (SDR-PR) based on controlled outside diameter.
- D 3042 Standard test method for insoluble residue in carbonate aggregate.
- D 3212 Specification for joint for drain/sewer plastic pipes, using flexible elastomeric seals.
- D 3261 Butt heat fusion polyethylene (PE) plastic fittings for polyethylene (PE) plastic fittings for polyethylene (PE) pipe and tubing.
- D 3262 Specification for fiberglass sewer pipe, for conveying sanitary sewage/storm water/industrial wastes.
- D 3515 Standard specification for hot-mixed, hot laid bituminous paving mixtures.
- D 3517 Standard specification for fiberglass (Glass-Fiber-Reinforced-Termosetting-Resine) pressure pipe. Applicable for pipes 8 in. Through 144 in. (200 mm through 3600 mm), diameter, with or without siliceous sand, and polyester or epoxy resin.
- D 3581 Standard specification for joint sealant, hot-applied, jet-fuel-resistant type, for portland concrete and tar-concrete pavements.
- D 3681 Test method for classification of soils for engineering purposes (United Soil Classification System).
- D 3754 Specification for fiberglass (Glass-Fiber-Reinforced Termosetting-Resin) sewer and industrial pressure pipe.
- D 3839 Specification for underground installation of fiberglass (glass-fiber-reinforced thermosetting-resin) pipe.
- D 4024 Standard specification for machine made Fiberglass (Glass-Fiber-Reinforced-Termosetting-Resine) flanges. Applicable from 0.5 in. Through 24 in. (13 mm through 600 mm) ANSI B 16.5 lb (70 kg) bolt circle flanges
- D 4161 Standard specification for fiberglass (Glass-Fiber-Reinforced-Termosetting-Resine)
- F 477 Standard specification for elastomeric seals (gaskets) for joining plastic pipe.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 676/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- F 545 Standard specification for PVC and ABS injected solvent cemented plastic pipe joints.
- F 679 Standard specification for polyvinyl chloride (PVC) large-diameter plastic gravity sewer pipe and fittings.
- F 682 Specification for wrought carbon steel -type pipe couplings.
- F 714 Standard specification for polyethylene (PE) plastic pipe (SDR-PR) based on outside diameter.
- F 809 Standard specification for large diameter polybutilene plastic pipe.
- F 894 Standard specification for polyethylene (PE) large diameter profile wall sewer and drain pipe.
- F 949 Specification for Poly(Vinyl Chloride) Corrugated Sewer Pipe With a Smooth Interior and Fittings.
- F 1000 Practice for piping system drawing.
- F 1248 Test method for determination of environmental stress crack resistance (ESCR) of polyethylene pipe.
- F 1365 Test method for water infiltration resistance of plastic underground joints which use flexible elastomeric seals

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

### **23. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS. Santa Fe de Bogotá - Colombia.

Resolución 1096 del 17 de Noviembre del 2000 “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS”

Resolución 0668 del 19 de Junio de 2003 “Por la cual se modifican los artículos 86, 123, 126 y 210 de la Resolución número 1096 del 17 de noviembre de 2000 que adopta el reglamento técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.”

Resolución 1447 del 5 de Octubre de 2005 “Por la cual se modifica la Resolución No. 1096 de Noviembre 17 de 2.000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS-”

Resolución 1459 del 5 de Octubre de 2005 “Por la cual se modifica la Resolución número 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS”

Resolución 2320 del 27 de Noviembre de 2009 “Por la cual se modifica parcialmente la Resolución No. 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS-”

Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS-2000.

Decreto número 926 del 19 de Marzo de 2010 “Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistente NSR-10”

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10

Empresas Públicas de Medellín - Normas y Especificaciones Generales de Construcción.



Revisión: 00

20/04/2018

Página 678/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EAAB ESP. – Normalización Técnica de la EAAB ESP.

Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías.

Secretaría de desarrollo e infraestructura del municipio

Manuales técnicos para el sistema de tubería y accesorios de acueducto

Manuales técnicos para sistemas de tubería y accesorios alcantarillado.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 24. ESEPCIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

### ETP-01-00 RECUBRIMIENTOS Y PUENTES DE ADHERENCIA

#### ALCANCE

Se refiere esta especificación al suministro y aplicación de recubrimientos epoxico e y puente de adherencia de concreto fresco ha endurecido, en elementos estructurales (pantallas, columnas, vigas, muros, losas) interiores, exteriores o en fachada donde la ejecución del proyecto lo demande.

#### Definición recubrimiento

Tratamiento que se da a un elemento constructivo o superficie directamente o colocando materiales diversos con fines decorativos y/o de protección.

#### Definición puente de adherencia

El Puente de adherencia de concreto fresco ha endurecido, es un adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes, que garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.

#### CONDICIONES GENERALES

#### Requisitos de ejecución

En la aplicación de los recubrimientos y puente de adherencia se observará en términos generales, lo siguiente:

En cada caso el proyecto fijará el tipo de recubrimiento y el puente de adherencia, con los materiales que deberán emplearse.

Antes de ejecutar los recubrimientos, se colocarán los ductos y tuberías de las instalaciones necesarias. La superficie sobre la que se colocará estará libre de polvo, grasas, clavos, alambres y en general de cualquier materia extraña que pueda evitar la adherencia del recubrimiento.

La superficie donde se colocará el recubrimiento deberá prepararse previamente humedeciendo ésta; cuando se trate de elementos de concreto se picarán con martelina, hachuela o picolete para obtener una mejor adherencia de los materiales.

El contratista garantizará el tiempo de duración y calidad del recubrimiento. Los trabajos que por mala ejecución o el empleo de los materiales básicos en la preparación de los revestimientos no

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 680/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

satisfagan la calidad especificada, la restitución, mano de obra y los que resulten serán con cargo al contratista.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por M2 y la forma de pago la acordada en el contrato

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETP-02-00 CINTA PVC O-22****ALCANCE**

La cinta PVC Son usadas para sellas juntas de movimiento y juntas de construcción en estructuras de concreto tales como: Tanques de almacenamiento de agua, plantas de tratamiento de aguas, presas, reservorios y acueductos, muros de contención, fundaciones, túneles y box culverts, puentes, contenedores y tanques. Existen 4 tipos de Cinta Sika PVC, que se pueden usar en todo tipo de obras hidráulicas (piscinas, tanques, vertederos, canales, etc.) en obras subterráneas (sótanos, parqueaderos, etc.)

**CONDICIONES GENERALES**

En este proyecto se utilizara Cinta Sika PVC tipo 0-22 para juntas de dilatación con movimientos moderados.

La Cinta PVC debe ser embebida en y a lo largo de la junta, para formar un diafragma hermético que previene el paso del líquido a través de la junta. La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto, de esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la sección de concreto.

Para la correcta instalación de la Cinta Sika PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la Cinta. La Cinta Sika PVC no debe perforarse.

Cuando sea necesario unir la Cinta Sika PVC, se cortan los extremos de las dos Cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, se colocan a tope los extremos de las Cintas y se deslizan entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC, se presione inmediatamente los extremos calentados, quedando así realizada la soldadura. Los poros en las uniones pueden ser curadas calentado la punta de una espátula o cuchillo y derritiendo el PVC, hasta cerrarlos.

La cinta también puede ser traslapada (10 cm), garantizando el contacto total de las secciones con un cordón continuo de Sikaflex-11 FC. Se debe colocar de manera que permita mantener la unión de la cinta hasta que el Sikaflex-11 FC haya fraguado.

El contratista garantizará el tiempo de duración y calidad de la cinta PVC. Los trabajos que por mala ejecución o el empleo de los materiales básicos en la instalación de la cinta que no satisfagan

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 682/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

la calidad especificada, la restitución, mano de obra y los que resulten serán con cargo al contratista.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por ML y la forma de pago la acordada en el contrato

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-03-00 INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS**

### **ALCANCE**

Estas especificaciones reseñan las calidades y normas técnicas que deben cumplir los materiales, equipos, mano de obra, instalación, dirección y operación técnica necesaria para acometer las instalaciones correspondientes a redes hidráulicas, sanitarias y afines, que con los planos se integran a la ejecución total de proyecto en referencia.

Los trabajos que el contratista realizará deben comprender todos los ítems que están contenidos en el cuadro de Cantidades y Precios y en los planos de instalaciones hidráulico-sanitarias. Para esto, el contratista debe contar con equipo adecuado y personal especializado, con el fin de garantizar el buen funcionamiento del sistema hidráulico y sanitario.

### **GENERALIDADES**

#### **Punto hidráulico**

Comprende el suministro de materiales de primera calidad, tipo PVC PRESIÓN de PAVCO o similar (tuberías, accesorios, uniones, pegantes, elementos de fijación etc.), herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada etc, necesarios para conectar la red de suministro de agua con la boca de entrada de agua de un aparato (lavamanos, inodoro, ducha, orinal, lavaplatos etc), incluye cámara de aire y demás especificación técnicas para el correcto funcionamiento.

#### **Punto sanitario**

Comprende el suministro de materiales de primera calidad, tipo PVC SANITARIA de PAVCO o similar (tuberías, accesorios, uniones, pegantes, elementos de fijación etc), herramientas, equipos y mano de obra técnica y especializada etc, necesarios para conectar el desagüe de cada aparato (lavamanos, inodoro, ducha, lavaplatos, orinal etc) al colector principal o red interior, de acuerdo al sitio y según especificaciones técnicas recomendadas para el correcto funcionamiento.

### **CLASES DE MATERIALES**

Las instalaciones hidro-sanitarias (red de suministro de agua y red sanitaria o de desagüe, colectores de aguas lluvias, reventilaciones) utilizaran las tuberías de cloruro de polivinilo, tipo PAVCO o similar, de la mejor calidad y que cumplan con las exigencias de las normas técnicas ICONTEC.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### Redes hidráulicas

Las tuberías y accesorios que se emplearán en las instalaciones internas para el sistema suministro de agua serán tuberías y accesorios PVC RDE 21 para mayores de ½" y RDE 13,5 para ½", marca PAVCO o similar, con la debida aprobación técnica.

Las tuberías que se emplearán en las instalaciones por fuera de los edificios de diámetros iguales o mayores a 2" en los sistemas de suministro de agua potable podrán ser PVC unión mecánica RED 21 marca PAVCO o similares con la debida aprobación.

Las tuberías que se empleen en la Red de Riego serán tuberías y accesorios PVC RDE 21 para mayores de ½" y RDE 13,5 para ½", marca PAVCO o similares con la debida aprobación. Todas las salidas hidráulicas llevarán Cámara de Aire de 0.3 m en PVC presión.

### Redes sanitarias

La instalación para desagües sanitarios, bajantes y ramales horizontales hasta las cajas de inspección se ejecutarán en tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo PVC Sanitaria, marca PAVCO o similar, de calidad debidamente aprobada; las tuberías entre cajas por fuera de los edificios podrán ejecutarse con tuberías de cloruro de polivinilo PVC corrugado tipo novafort o durafort, o similar.

Las instalaciones para desagües de lluvias en cubierta, incluyendo bajantes y los colectores horizontales de las mismas, desde la entrega de los bajantes hasta las cajas de inspección o hasta el canal receptor, según el caso, se ejecutarán con tuberías de cloruro de polivinilo PVC marca PAVCO o similar con calidad aprobada; las tuberías entre cajas por fuera de la edificación se podrán ejecutar en tuberías de polivinilo PVC corrugado (tipo novafort o durafort o similar).

Las pendientes mínimas para ramales horizontales hasta 4" serán del 1%. Las bocas de los desagües tanto para los aparatos como en las prolongaciones de los bajantes deberán permanecer debidamente taponadas en el tiempo de su instalación, ya sea con tapones de prueba o con niples aplanados en la parte superior.

### SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS

A continuación, se detallan los requisitos mínimos que deben cumplir la instalación, construcción y/o montaje de instalaciones hidráulicas y sanitarias con el fin de garantizar el funcionamiento correcto de los mismos.

---

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Se revisará y probará con agua cada tubo, y se chequeará cada accesorio antes de ser instalado, para asegurarse que no presente fugas ni defectos de fabricación perjudiciales para el buen funcionamiento. No se permitirá el taponamiento de las fisuras que puedan presentar las tuberías y accesorios, con ninguna sustancia. Cualquier material que se instale estando defectuoso, tendrá que ser desmontado y cambiado a costa del contratista.

El contratista deberá ceñirse estrictamente a las normas y reglamentos técnicos vigentes y a los planos elaborados por el proyectista para la ejecución de las actividades de obra. En caso de divergencia, cualquiera que ella fuere, entre las especificaciones y los planos, el asunto deberá ser sometido al estudio del interventor cuyo concepto será definitivo.

Cuando sobre la base de las condiciones de ejecución de las actividades, el Contratista estime conveniente alguna modificación a los planos o especificaciones, someterá a la consideración del Interventor los planos y estudios correspondientes.

Si la modificación fuere aprobada, los planos respectivos quedarán de propiedad de la entidad contratante sin costo adicional; en caso de rechazo el contratista se sujetará a los planos y especificaciones originales. Para el recibo final de las obras, el contratista hará entrega al interventor de los planos record (de todo el proyecto hidrosanitario o similares ejecutado), para su visto bueno. A la vez este último hará entrega a la entidad contratante.

#### **MEDIDA**

La unidad de medida será la unidad (Un) de punto hidráulico o sanitario instalado con todos sus accesorios y correctamente instalada; para longitudes de tuberías, diámetros y accesorios serán los establecidos en los planos.

#### **PAGO**

El pago será por unidad de punto hidráulico o sanitario suministrado e instalado hidráulicamente, el suministro e instalación de las tuberías será por metro lineal de acuerdo con el diámetro, los accesorios se suministrarán y se pagarán por unidad, tales como: codos, tees, uniones, llave de chorro, adaptadores pvc, sifones, rejillas, lavamanos, sanitarios, lavaplatos, lavadero, juego de ducha.

En el caso del lavaplatos se debe incluir los costos de la rotura y resane del mesón, así como también la grifería. En el precio unitario de los sanitarios y lavamanos deben incluir toda la grifería hidráulica y sanitaria que se requiera, el juego de ducha incluye la regadera y válvula de control.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-04-00 PASAMANOS EN TUBO GALVANIZADO 2"**

### **ALCANCE**

La baranda es un elemento de delimitación y control del espacio público, el cual protege y guía al peatón. Tiene como función la delimitación de zonas, marcando el límite entre circulaciones y zonas de riesgo.

Es necesario tener en cuenta los siguientes parámetros para la elaboración e instalación de las barras y barandas de seguridad.

- Lineamientos generales y particulares.
- Limpieza.
- Suministro e instalación de los tubos metálicos galvanizados.
- Proceso de curvado de tubos.
- Sistemas de fijación y aplicación de trabas químicas.
- Suministro y aplicación de pintura en polvo seco tipo poliéster.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.

### **GENERALIDADES**

La baranda estará compuesta por tubería negra liviana de 2" soldada con soldadura E6011 con recubrimiento celulósico a la platina de acero de 0.12x0.12x 3/16" soportada en muros de concreto con pernos tipo ancla de cuña de ¼" x 2 ¼" en acero inoxidable referencia WW1422, con tubos intermedios y codos soldados de 90°. Todos los elementos deben contar con pintura anticorrosiva y pintura a intemperie.

Para su instalación, deberán hacerse perforaciones en los muros que coincidan con las patas de anclaje, dichas perforaciones no quedarán a la vista. El suministro de los materiales para la construcción de la pasamos deberá ser aprobado por la interventoría y las dimensiones e instalación de los mismo de acuerdo a lo especificado en los planos y detalles.

### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La baranda y el pasamanos se pagarán por metro lineal (ML) incluyendo los materiales para la fabricación, la pintura base o imprimante para el galvanizado, el anticorrosivo y el esmalte de acabado y la instalación.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-05-00 ESCALERA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)**

### **ALCANCE**

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer las características de diseño, fabricación, suministrado e instalación de las escaleras en plástico reforzado con fibra de vidrio y sus accesorios.

### **GENERALIDADES**

Las escaleras gato son escaleras de tipo vertical utilizadas generalmente para proveer acceso a terrazas o a las partes superiores de depósitos, techos, bauleras, áticos, buhardillas o silos. Se construyen según la normativa EN ISO 14122-4 y ensayamos según la normativa EN 131 escaleras verticales. Se prefabrican y realizan con perfiles de PRFV y los peldaños se fijan a los montantes con vástagos de PRFV. La jaula de seguridad se realiza enteramente con perfiles de PRFV ensamblados con tornillos de acero inoxidable.

- El peldaño superior debe cerrar al mismo nivel que la superficie de salida.
- La longitud de un tramo de escalera no puede ser superior a 6.000 mm.
- Los desplazamientos deben estar dispuestos a distancias regulares.

Salida de la escalera:

- Según la norma DIN EN ISO 14122-4 el punto de salida debe cumplir los máximos requisitos de seguridad. La salida debe estar asegurada con un cierre de paso con cierre automático y la distancia entre la escalera y el edificio o estructura de soporte no puede exceder los 75 mm.

Fijación de la escalera:

- La fijación a la pared estándar tiene una distancia de 210 mm entre el eje del larguero y el edificio.
- Para otras distancias respecto a la pared existen otras posibilidades de fijación.
- La distancia entre los puntos de fijación no puede ser superior a 2.000 mm y deberán ser instalados preferentemente justo por debajo de los peldaños.

Protección dorsal:

- Distancia desde el anillo de protección dorsal inferior al suelo entre 2.200 mm y 3.000 mm.
- Protección dorsal obligatoria a partir de 3.000 mm de altura de subida.

La línea de vida vertical en cable de acero inoxidable debe proteger al trabajador en su desplazamiento vertical (ascenso/descenso) y estar anclado en un punto superior a la zona de la labor. Debe ser diseñada por personal calificado, y ser instalada por una persona calificada o por

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 688/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

una persona avalada por el fabricante o por la persona calificada. Según lo establecido en la resolución 1409 de 2012 emitida por el ministerio de trabajo.

Las dimensiones de la escalera serán de acuerdo al diseño de los planos y el presupuesto, para la fijación se utilizarán fijaciones de PRFV o de acero inoxidable.

#### **MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UND y la forma de pago la acordada en el contrato

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**





Revisión: 00

20/04/2018

Página 689/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-06-00 REJILLA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)**

### **ALCANCE**

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de rejillas en PRFV en elementos estructurales (pantallas, columnas, vigas, muros, losas) interiores, exteriores donde la ejecución del proyecto lo demande.

### **GENERALIDADES**

Estas estructuras tienen por objeto el acceso peatonal de acuerdo a los planos. Las rejillas en PRFV deben estar diseñada con un elevado factor de seguridad y su construcción teniendo en cuenta los controles más rigurosos de acuerdo a la norma DIN 25437-3 y ser aprobadas por la Interventoría.

La superficie de la rejilla debe cumplir con las características técnicas para estar expuesta a ambientes químicamente agresivos, áreas potencialmente explosivas, astilleros, al aire libre y puertos deportivos, ser antideslizante certificada en base a la normativa DIN 51130.

La estructura permitirá la realización de una superficie para caminar en rejillas de malla cuadrada ideales para sustentar cargas elevadas y fáciles de posicionar, que se caracterizan por su ligereza y las elevadas prestaciones mecánicas.

Las dimensiones e instalación de las rejillas serán de acuerdo al diseño de los planos y deberán ser aprobadas por la interventoría.

### **MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por M2 y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye: el suministro e instalación más los elementos de fijación en acero inoxidable.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 690/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-07-00 BAFLES EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) PARA EL FLOCULADOR**

### **ALCANCE**

El trabajo comprende las actividades necesarias para el suministro e instalación de bafles o pantallas en PRFV para la construcción del flocurador cuyo objetivo es proporcionar a la masa de agua coagulada una agitación lenta aplicando velocidades decrecientes, para promover el crecimiento de los flóculos y su conservación, hasta que la suspensión de agua y flóculos salga de la unidad.

### **GENERALIDADES**

Se utilizara pantallas removibles de poliéster reforzado con fibra de vidrio para ofrecer una mayor confiabilidad, las dimensiones de las pantallas con los espaciamiento y elementos de fijación serán las indicadas en los planos.

La correcta instalación de las pantallas debe permitir la operación y mantenimiento sin riegos de interrupción, debido a que solo dependen de la energía hidráulica.

Los pantallas en PRFV deben ser resiste perfectamente la corrosión de los ambientes más agresivos y responder a los requerimientos y especificaciones, ajustarse a los estándares de calidad de las normas internacionales ASTM D 2583, ASTM D 3299, ASTM D 4097, BS 4994 y NPS 15/69. Los cuales deberán ser aprobados por la interventoría del proyecto.

### **MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UND y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye el suministro e instalación.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-08-00 PERFILES EN ACERO ESTRUCTURAL**

### **ALCANCE**

Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir los materiales, mano de obra, fabricación, protección anticorrosiva, montaje e inspección de las estructuras metálicas, que consulta el Proyecto.

### **GENERALIDADES**

Los perfiles estructurales son piezas de acero laminado cuya sección transversal puede ser en forma de I, H, T, canal o ángulo, fabricada con acero de alta resistencia, homogeneidad en la calidad, soldabilidad, ductilidad e incombustibles de acuerdo a lo que establece la norma NSR-10 título F.

Para este proyecto se utilizarán vigas en perfil estructural cuya sección tiene forma de C con espesor de 4" con tratamiento de la superficie con anticorrosivo y recubiertos en fibra de vidrio.

El contratista deberá cumplir estrictamente con los perfiles, secciones, espesores, tamaños, pesos y detalles de fabricación que muestran los planos de diseño y descripción del ítem en el presupuesto. La sustitución de materiales o la modificación de detalles se harán solamente con la aprobación de la interventoría y el calculista.

Los detalles de fabricación no indicados en los planos ni señalados en esta especificación, deberán cumplir con la norma NSR-10 título F "Estructuras Metálicas"

El contratista no podrá introducir ninguna modificación en los planos, en el caso que sea necesario efectuar alguna modificación ésta deberá contar con el visto bueno de la Interventoría. No se admitirá el uso de material que no sea nuevo, de primer uso, y que no cumpla con los requisitos indicados en cuanto a calidad. El constructor deberá verificar que se certifique la calidad y composición de todos los materiales.

La interventoría no aceptará el empleo de materiales cuya composición sea cuestionada o no esté claramente definida.

Los pernos, tuercas y golillas de conexión serán de acero de calidad de acuerdo a la norma, salvo indicación contraria establecida en los planos. El apriete de los pernos debe efectuarse de acuerdo a la pretensión que especifica la norma.

Los agujeros deberán ser ubicados en forma precisa y tendrán el tamaño señalado en los planos.

Los agujeros serán taladrados o punzonados perpendicularmente a la superficie del metal. No podrán ser hechos ni agrandados mediante soplete, u otro proceso que incluya el uso de calor.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 692/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los agujeros no podrán ser punzonados en el caso de que el espesor de la plancha sea mayor que el diámetro nominal del perno más 3 mm.

**MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por ML y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye el suministro e instalación con sus pernos y elementos de fijación.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-09-00 CANALETAS DE RECOLECCIÓN EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

### **ALCANCE**

A continuación, se detalla lo referente al suministro e instalación y/o montaje de las canaletas de recolección en poliéster reforzado con fibra de vidrio para la recolección de agua sedimentada y agua filtrada en la planta de tratamiento de agua potable.

### **GENERALIDADES**

Las canaletas en PRFV suministradas e instaladas deben garantizar la su duración bajo las más rigurosas condiciones climáticas y presencia de atmósferas corrosivas. Responder a los requerimientos y especificaciones ajustándose a los estándares de calidad de las normas internacionales ASTM D 2583, ASTM D 3299, ASTM D 4097, BS 4994 y NPS 15/69.

Los materiales y dimensiones de las canaletas en poliéster reforzado con fibra de vidrio serán de acuerdo a lo que se especifica en los planos, tanto para las canaletas en C para el sedimentador y las canaletas en U para los filtros.

El contratista deberá cumplir estrictamente con los perfiles, secciones, espesores, tamaños, pesos y detalles de fabricación que muestran los planos de diseño y descripción del ítem en el presupuesto

Los pernos, tuercas y golillas de conexión serán de acero de calidad de acuerdo a la norma, salvo indicación contraria establecida en los planos. El apriete de los pernos debe efectuarse de acuerdo a la pretensión que especifica la norma. Los agujeros deberán ser ubicados en forma precisa y tendrán el tamaño señalado en los planos.

El contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos elaborados por el proyectista para la ejecución de las actividades de obra. La interventoría no aceptará el empleo de materiales cuya composición sea cuestionada o no esté claramente definida.

### **MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UND y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye el suministro e instalación y pernos o elementos de fijación en acero inoxidable.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

## **ETP-10-00 MÓDULOS DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA**

### **ALCANCE**

A continuación, se detalla lo referente al suministro e instalación y/o montaje de los módulos de sedimentación acelerada tipo panel de geometría hexagonal según lo establece el RAS 2000 título C en planta de tratamiento de agua potable.

### **GENERALIDADES**

#### **Definición**

Los módulos de sedimentación acelerada constituyen un paso crítico en la calidad del efluente tratado, porque permite los procesos de potabilización y tratamiento de aguas residuales domésticas, la remoción de sólidos en el sub proceso de SEDIMENTACIÓN.

#### **Instalación**

La instalación de los módulos de sedimentación debe realizarse de acuerdo al RAS 2000 título C, donde el taque debe estar provisto de módulos de tubos circulares, cuadrados, hexagonales, octogonales, de placas planas paralelas, de placas onduladas o de otras formas colocándose de forma inclinadas de modo que el agua ascienda por las celdas con flujo laminar. El diseño e instalación debe ser flexible para facilitar el retiro o el cambio y mantenimiento de placas.

Los módulos de sedimentación acelerada deberán ser altamente resistentes al impacto y condiciones de intemperie, garantizando una larga vida útil y ser fabricados en un material inerte al contacto con agua y productos químicos. La superficie y acabado totalmente liso, evitando la adherencia de algas y microorganismos, facilitando su limpieza con un menor gasto de agua, detergente y personal requerido. La estructura será liviana facilitando su instalación.

Para este proyecto los módulos de sedimentación acelerada son hexagonal de placas inclinadas posicionados en un ángulo de 60º para permitir que los sólidos sedimentados se deslicen hacia abajo y al fondo del tanque. El material será de poliéster negro de alto impacto ANTI UV y las dimensiones de acuerdo a los planos y descripción del ítem en el presupuesto.

El contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos elaborados por el proyectista para la ejecución de las actividades de obra. La interventoría no aceptará el empleo de materiales cuya composición sea cuestionada o no esté claramente definida.

### **MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por M2 y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye el suministro e instalación.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

## **ETP-11-00 TAPA EN POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)**

### **ALCANCE**

Se refiere esta especificación al suministro e instalación de tapa en PRFV en elementos estructurales (pantallas, columnas, vigas, muros, losas) interiores, exteriores donde la ejecución del proyecto lo demande.

### **GENERALIDADES**

Las tapas en PRFV deben estar diseñada con un elevado factor de seguridad y su construcción teniendo en cuenta los controles más rigurosos de acuerdo a la norma DIN 25437-3 y ser aprobadas por la Interventoría.

Las tapas y marcos en PRFV estarán contruidos con materiales con la mejor calidad para ese fin, deben ser auto soportable, rígido y no debe presentar desajustes durante su transporte e instalación. La superficie de la tapa debe cumplir con las características técnicas para estar expuesta a ambientes químicamente agresivos, áreas potencialmente explosivas, astilleros, al aire libre y puertos deportivos, ser antideslizante certificada en base a la normativa DIN 51130.

Entre otras características las tapas deben tener las características que se indican a continuación:

- Resistir los rayos solares
- Evitar propagar la llama
- Rigidez dieléctrica elevada
- Alta dureza
- Alta resistencia a la tracción y a la flexión.
- Resistente a los químicos y ácidos.
- Debe ser libre de mantenimiento.
- No debe contener elementos que sirvan de alimento o permitan ser atacadas por microorganismos.
- Vida útil de 25 años o mayor
- El acabado exterior de la tapa y el marco debe ser de color gris RAL serie 70, similar al RAL 7004

Para esta especificación las tapas en PRFV o polipropileno de alta densidad será de material original libre de mantenimiento, anticorrosivos, inmunizantes y pinturas, ensamblada con tornillería en acero inoxidable. Resistente a químicos, cloros y ácidos. Cuadrada L= 1.0 m con marco, y tornillo para ajustar la tapa al marco, ensamblada con tornillería en acero inoxidable tráfico peatonal.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 696/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las dimensiones e instalación de las tapas serán de acuerdo al diseño de los planos y deberán ser aprobadas por la interventoría.

#### **MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UND y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye: el suministro e instalación más los elementos de fijación en acero inoxidable.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ETP-12-00 FALSOS FONDO

### ALCANCE

Esta especificación se refiere al suministro e instalación los Falsos fondos Leopold tipo S, del medio de soporte del lecho filtrante y de los cabezales de aire; y las actividades necesarias para su instalación, que se contemplan para cuatro (4) filtros que se pretenden construir.

Los Falsos fondos Leopold tipo S deben ajustarse a las recomendaciones y parámetros de diseño establecidos en el Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) título B “Sistemas de potabilización”

Todas las actividades se ejecutarán con el fin de cumplir con los parámetros establecidos en la resolución 2115 de 2007 “por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para el consumo humano”.

### GENERALIDADES

#### 1.1 FALSO FONDO LEOPOLD UNIVERSAL TIPO S

Se suministrará el sistema de falso fondo LEOPOLD universal tipo S de marca registrada, que presenta una configuración “Dual Paralelo”. Este será fabricado en polietileno de alta densidad resistente a la corrosión, en donde las cámaras de entrada y compensantes se localizarán en la sección transversal del bloque.

Las cámaras se fabricarán en tal forma que la zona primaria (cámara primaria) esté adyacente y conecte a las compensantes (cámaras secundarias) a través de una serie de orificios, los cuales estarán localizados en cuatro alturas distintas y con un tamaño apropiado para proveer la distribución uniforme de aire y agua.

Todos los orificios cuentan con bordes suaves. La cámara primaria suministra por lo menos 50 pulgadas cuadradas (150 cm<sup>2</sup>) del área de la sección transversal por cada bloque, con el fin de reducir la velocidad de flujo durante el retrolavado.

Las cámaras compensantes proveen una presión uniforme y esencial para la distribución de flujo desde la parte de arriba del bloque. El flujo de descarga desde la zona superior de los bloques al fondo del filtro, que es provisto por aproximadamente veinte y tres orificios de dispersión por pie cuadrado (0.093 m<sup>2</sup>) de área de filtro. Los orificios son de tamaño no menor de 6 mm de diámetro para prevenir que se tapen, y estarán por debajo de la superficie aproximadamente 3 mm.

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La parte superior de la descarga del falso fondo es plana, de modo que la base del filtro esta esencialmente nivelada, conteniendo los orificios arriba descritos para proveer una intensidad uniforme de aire y cobertura de agua, el cual dirige el flujo verticalmente para una penetración efectiva y así lograr una óptima limpieza del medio filtrante.

El falso fondo tiene un canal de compensación de agua con orificios de retorno en la parte superior del bloque; esto para asegurar un flujo de agua y aire tanto uniforme como continuo y su vez, garantizar una mayor estabilidad de aire desde la parte superior de los orificios.

Las cámaras secundarias del falso fondo tienen un tabique con tamaño correcto, que se localiza para proveer un control efectivo de aire y reducir el nivel de su sensibilidad en cada falso fondo individualizado.

### **1.2 CABEZALES DE AIRE**

Para la limpieza con aire del medio filtrante, se proponen implementar tres (3) cabezales de aire, fabricados en tubería en acero inoxidable tipo 304, Schedule 5. El diámetro interno del tubo será de 150 mm y recorrerá la longitud total del canal para cada filtro.

El cabezal de aire iniciará con una conexión tipo brida de aproximadamente 150 mm de diámetro interno para cada filtro.

### **1.3 LAVADO DE LA BATERÍA DE FILTROS**

A medida que se lleva a cabo el proceso de filtración, la pérdida de carga aumenta debido a la acumulación de sólidos en el medio filtrante. Cuando la caída de presión se aproxima a un valor determinado, se realiza un lavado en contraflujo en el filtro para lavar los sólidos retenidos en el medio filtrante y así reestablecer la capacidad instalada de cada unidad. Se recomienda que el retrolavado se efectúe de la siguiente manera:

**Inicio proceso de lavado** – la válvula de entrada está cerrada y el nivel de agua en la celda del filtro se reduce hasta alcanzar una altura de aproximadamente 150 mm por encima del medio filtrante. La válvula de salida se cierra y se abre la válvula de desagüe de lavado.

**Lavado con aire solamente** – el soplador de aire se coloca en marcha; seguidamente la válvula de aislamiento de aire se abre y la válvula ventosa se cierra. El lavado solo con aire continua durante aproximadamente uno a dos minutos.

**Lavado de alta velocidad** – la válvula de entrada de aire está cerrada, la válvula ventosa está abierta y el soplador está apagado. El retrolavado de agua solo continua durante

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

aproximadamente seis (6) minutos a una velocidad alta para lavar los sólidos retenidos en el lecho filtrante.

**Retorno al servicio** – La válvula de aislamiento de lavado a contraflujo está cerrada al igual que la de desagüe. Caso contrario ocurre con las válvulas de entrada y de salida que se encuentran abiertas y el filtro se pone de nuevo en servicio.

**Nota:** Tiempos a ser ajustados por el operador de la planta según condiciones operativas.

#### 1.4 MANO DE OBRA Y MATERIALES

Los falsos fondos tipo S serán diseñados, fabricados, despiezados e instalados de acuerdo con las prácticas más modernas de ingeniería y taller.

Los materiales serán los adecuados para las condiciones de servicios requeridas.

El acero estructural y demás piezas elaboradas para soporte de los falsos fondos, cumplirán con las normas estándar de la ASTM, el AISC o equivalentes y el Código NSR-98, a menos que se especifique de otra manera.

El mortero a utilizarse en la instalación del bloque será de una marca estándar tipo Portland, de conformidad con el ASTM C150, tipo II para uso general. Se inspeccionará de manera rigurosa la condición del mortero.

El agua para el mezclado del mortero será limpia y potable. Se deberá contar con disponibilidad de este recurso durante todo el transcurso de la obra.

La arena del mortero será limpia y lavada. En cuanto a su gradación, el 100% de las partículas pasará el Tamiz No.4 y no se admitirá un porcentaje mayor del 4% de las partículas que pasen el Tamiz No. 200.

En general se cumplirá con todas las especificaciones de material y calificación del personal, definidas por el fabricante de los falsos fondos, frente a las especificaciones exigidas.

El sistema de falso fondo será diseñado e instalado para asegurar una larga estabilidad en su operación. Será resistente a cambios en la pérdida de carga, uniformidad de flujo u otros efectos, que podrían disminuir su eficiencia en cuanto a términos operativos, pero esencialmente se debe garantizar una turbiedad promedio del afluente no mayor de 5.0 NTU o 10 mgSST/L.

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 700/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El sistema de falso fondo está diseñado para permitir tanto la captación uniforme de agua filtrada como la distribución uniforme del caudal de retro-lavado y aire sobre el área total en el piso del filtro.

El contratista deberá cumplir estrictamente con los perfiles, secciones, espesores, tamaños, pesos y detalles de fabricación que muestran los planos de diseño y descripción del ítem en el presupuesto. La sustitución de materiales o la modificación de detalles se harán solamente con la aprobación de la interventoría y el diseñador.

La interventoría no aceptará el empleo de materiales cuya composición sea cuestionada o no esté claramente definida.

#### **MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por M2 y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye: el suministro e instalación más los elementos de fijación.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## ETP-13-00 ARENA FILTRANTE Y GRAVA PARA SOPORTE

### ALCANCE

Esta actividad comprende el suministro, transporte, colocación, conformación de una o varias capas de materiales granulares para los filtros de agua.

### GENERALIDADES

La arena filtrante tendrá las siguientes especificaciones:

- Peso específico=2.60 a 2.65
- Te = 0.9mm
- Cu = 1.55 a 1.6,
- Dureza 7

La grava para soporte tendrá las siguientes especificaciones y Granulometría:

- 50.8 mm-19.1 mm x 12.7 mm (Capas superiores)
- 50.8 mm-6.4 mm x 3.2 mm
- 50.8 mm-3.2 mm x 1.6 mm
- 50.8 mm-6.4 mm x 3.2 mm
- 50.8 mm-12.7 mm x 6.4 mm
- 50.8 mm-19.1 mm x 12.7 mm (Capa de fondo)

Debe ser de material limpio, con un porcentaje de partículas planas menor al 10 % del total, libres de barro, grasa o cualquier otro contaminante.

Los materiales se extraerán de canteras o depósitos aluviales. Su aceptación estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad realizados por firmas de reconocida competencia y seriedad aprobadas por la Interventoría.

Los materiales que no satisfagan los requisitos que se señalan en estas especificaciones, deberán ser retirados en forma inmediata de la obra.

El contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos elaborados por el proyectista para la ejecución de las actividades de obra, la colocación de la arena y grava deberá hacerse como se especifica en los planos. La interventoría no aceptará el empleo de materiales cuya composición sea cuestionada o no esté claramente definida.

### MEDIAD Y FORMA DE PAGO

La medida será por m<sup>3</sup> y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en la propuesta.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETP-14-00 SISTEMA DE DESFOGUE PARA LAVADO FILTRO Y ACCESORIOS.****ALCANCE**

Esta actividad comprende el suministro, transporte e instalación de Tuberías acero galvanizado (AG) de ½" y accesorios necesarios para la construcción de sistemas de desfogue para liberar sobre presión de aire en la tubería de lavado de los filtros.

**GENERALIDADES**

Los sistemas de desfogue están compuestos por tuberías AG, accesorios y boquilla de salida, por los cuales se liberaría las sobre presión de aire que se genere en la tubería de lavado de filtro.

Esta especificación aplica a la instalación de tubería AG de ½" para liberar la sobre presión de aire que se produzca en el lavado automático del filtro con aire, junto con los respectivos accesorios.

Las cantidades para construir la unidad se indican a continuación:

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
Tubería acero galvanizado ½"	MI	4
Codos 90°	UND	6
Codos 45°	UND	2
Reducción 2X1/2"BXE	UND	1
Boquilla de salida.	UND	1

Para la instalación se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante y de acuerdo a las cotas y abscisas indicadas en los planos respectivos. Se deben incluir los tornillos, tuercas, arandelas y empaque de cada accesorio a instalar o equipo que lo requiera.

El contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos y descripción del ítem en el presupuesto elaborados por el proyectista para la ejecución de las actividades de obra. La interventoría no aceptará el empleo de materiales cuya composición sea cuestionada o no esté claramente definida.

**MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UDN y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en la propuesta incluyendo el suministro e instalación de tuberías y accesorios.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-15-00 DESMONTE, TRASLADO Y REINSTALACIÓN DE EQUIPO**

### **ALCANCE**

Las actividades de desmonte, traslado y reinstalación de equipo son un compete de las actividades preliminares como parte integral para el inicio de las obras, y establecen todos los aspectos relacionados con los trabajos para la reinstalación de equipo existentes.

### **GENERALIDADES**

El contratista será responsable que el desmonte, traslado y reinstalación del equipo existente en las condiciones que lo encuentren sea los más profesional posible evitando el daño o afectación a los mismos, la reinstalación del equipo soplador debe quedar en funcionamiento y conectado al sistema de desfogue para lavado de filtro. Si el equipo sufre alguna afectación o daño esta será asumida por el contratista.

Durante la ejecución de todas las actividades de desmonte, traslado y reinstalación de equipo, deben considerarse las normas de urbanismo, de seguridad industrial, de impacto comunitario y de impacto ambiental vigentes al momento de ejecutar las obras.

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades de desmonte, traslado y reinstalación del equipo existente y costeará los gastos que de ello se deriven.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

### **MEDIDA Y PAGO:**

La medida será por UDN y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en la propuesta.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETP-15-00 COMPUERTA ESTRUCTURAL POSITIVO - NEGATIVA, TIPO GUILLOTINA****ALCANCE**

Esta especificación tiene por objeto establecer las normas aplicables para el suministro, transporte, manejo, acarreo en obra, protección y almacenamiento de compuerta estructural positivo - negativa, tipo guillotina en acero A-3 con guías en acero inoxidable, empotradas en muro, empaques en neopreno para cierre hermético y todos los accesorios a utilizar en la ejecución de una obra de acueducto, así como la mano de obra y equipos necesarios para su correcta instalación.

**GENERALIDADES**

Las compuertas y accesorios se regirán por las especificaciones de la norma AWWA C-560 para la presión de trabajo indicada en los planos de la obra.

Estas compuertas se instalara en la planta de tratamiento de aguas proyectada donde lo especifiquen los planos, su diseño estructural debe permitir recibir presiones en direcciones variables: positivas o negativa o cargas desequilibradas. El recubrimiento de las compuertas será en pintura epóxico azul según la norma AWWA C-550.

**Elementos complementarios indispensables para la instalación general y / o montaje:**

- Espárragos de anclaje del pasamuro al cuerpo de la compuerta.
- Estos deben ir con sus respectivas tuercas en bronce.
- Los espárragos son en acero inoxidable.
- Pasamuro en "F".
- Empaque neopreno para sello entre cuerpo y pasamuro.
- Vástago de operación en Acero Inoxidable.
- Soportes Guía Vástago cada 1,5 m de longitud de vástago.
- Columna de maniobra o pedestal de maniobra. Actuador mecánico.
- Tornillos de anclaje de la columna de maniobra y los soportes guía vástago con sus respectivas tuercas.
- Abrazadera tope de cierre para garantizar una correcta maniobrabilidad de la compuerta al momento de la apertura máxima o cierre total.

**Instalación**

- Plano de Montaje o instalación según el tipo de compuerta.
- Plano de Conjunto de la Compuerta
- Norma AWWA C-560 que rige las compuertas.

El contratista deberá ceñirse estrictamente a los planos y descripción del ítem en el presupuesto elaborados por el proyectista para la ejecución de las actividades de obra, la instalación de las

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





Revisión: 00

20/04/2018

Página 705/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

compuestas deberá realizarse como se especifica en los planos y de acuerdo la norma que rige las compuertas. La interventoría no aceptará el empleo de materiales cuya composición sea cuestionada o no esté claramente definida.

**MEDIAD Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UDN y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en la propuesta incluyendo el suministro e instalación de tuberías y accesorios.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

### **ETP-16-00 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Las especificaciones de instalaciones eléctricas se explican en sentido general, pues solo deberán ajustarse a lo indicado por la empresa de la zona.

#### **ALCANCE**

El trabajo incluido en estas especificaciones comprende el suministro de dirección técnica, mano de obra, materiales, equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de las instalaciones eléctricas.

#### **GENERALIDADES**

##### **Reglamentos y recorridos**

Todos los procedimientos que se usen para la instalación de equipo y de materiales eléctricos se ajustarán a lo establecido en el reglamento vigente en EL MUNICIPIO que controle el sistema eléctrico de la zona, a las normas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC y a las particulares o especiales que se establezcan en los planos, cantidades de obra y estas especificaciones.

##### **Planos**

El contratista irá marcando en un plano el progreso de la obra y al finalizar esta entregará a la Interventoría un original y dos copias con la localización exacta de todos los detalles tal como se ejecutaron en la obra, incluyendo las modificaciones que se hayan podido ejecutar con autorización de la Interventoría.

Los planos adicionales o de detalles que se requieran para la construcción de las instalaciones serán por cuenta del contratista.

##### **Equipos y materiales eléctricos**

Los equipos y materiales eléctricos se instalarán de acuerdo con los planos y manuales de fabricante, los planos de construcción, las listas de materiales, estas especificaciones y con las instrucciones escritas de la Interventoría. Solamente se permitirá apartarse de lo que establecen los planos o las especificaciones si media el consentimiento escrito de la Interventoría.

##### **Materiales**

Las especificaciones de los materiales a utilizar llenarán todos los requisitos exigidos por EL MUNICIPIO de energía local, cuando no se soliciten materiales de una marca específica el contratista podrá seleccionarlos libremente siempre que esté de acuerdo con lo consignado en los planos, las especificaciones de EL MUNICIPIO local y estas especificaciones. Pero cuando se solicite una marca específica y el contratista desee usar otra, deberá solicitar a la Interventoría autorización escrita.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Acometidas: Cable forrado con aislamiento THHN, terminal ponchable de cobre con recubrimiento en estaño, tubo pesado tipo TDP; excavación de 40x60 y tapado con relleno seleccionado.
- Salidas e interruptores de luminarias en EMT: Interruptores de 15 amperios, tubería y accesorios EMT galvanizada, cajas 2x4" y 4x4" tipo rack well, grapa doble aleta con chazo y tornillos de ¼", cable forrado con aislamiento THHN, lámparas tipo Led de puntos.
- Salidas tomacorrientes 110V en EMT: Tomacorrientes de 20 amperios, tubería y accesorios EMT galvanizada, cajas 2x4" y 4x4" tipo rack well, grapa doble aleta con chazo y tornillos de ¼", cable forrado con aislamiento THHN

### Sistemas de construcción

El contratista instalará todos los conductos, cajas de conexiones, cajas de acceso, uniones, acoplamientos, codos, curvas, accesorios de expansión, grapas, soportes, etc. para los sistemas de alumbrado, fuerza y telefonía tal como para los planos de construcción, los reglamentos y códigos, las listas de materiales y estas especificaciones.

Antes de iniciar el tendido de cada conducto, el contratista deberá verificar que no existan interferencias con otras instalaciones. Para evitar que se aloje cemento o cualquier otro material en los conductos, cajas, accesorios o equipos durante la construcción, se tapanán todos los extremos de los conductos inmediatamente después de instalarse cada tramo. Las tapas o tapones se conservarán en un lugar hasta que se haga la instalación de los conductores.

Todos los tramos de los conductos cortados en obra se escariarán para eliminar las rebabas. Las roscas machos se limpiarán con pasta de plomo rojo o su equivalente, antes de instalar el acoplamiento de otro accesorio. Todos los acoplamientos se ajustarán firmemente para obtener contactos eléctricos y mecánicos adecuados.

Aquellos conductos que crucen las juntas de dilatación de las losas de concreto se proveerán con accesorios de expansión, en los tramos rectos que sobrepasen los 60 mts de longitud.

### Cajas de salida

Los planos indican la localización aproximada de las cajas y su agrupación en los circuitos a que van conectadas. Su colocación exacta se estudiará en la obra por el contratista, de acuerdo con la Interventoría. Las cajas serán de acero galvanizado para conductos por todos los lados. Todas las cajas de salida empotradas en columnas o muros, tendrán sus placas o su tapa al mismo nivel del pañete.

Interruptores de pared..... 1.40 metros

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Tomas de corriente de pared..... 0.50 metros  
Tomas de teléfono y televisión..... 0.50 metros

**Toma corriente**

Para el control del alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar, de uno, dos, o tres polos, conmutable sencillo o doble según lo indicado en los planos, con tapa de bakelita. Su capacidad será de 20 amperios a 110 voltios.

**Interruptores de pared**

Para el control del alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar, de uno, dos, o tres polos, conmutable sencillo o doble según lo indicado en los planos, con tapa de bakelita. Su capacidad será de 15 amperios a 110 voltios.

**Conductores y accesorios**

Las líneas de baja tensión se instalarán con conductores de cobre de temple suave, con aislamiento tipo THHN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres indicados en los planos y pliegos de Contratación.

No se admiten el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos a no ser que los planos o los cuadros de conductores y conductos indiquen lo contrario.

Antes de instalar los conductores se limpiarán cuidadosamente los conductos. Los accesorios a usar en esta instalación serán mordazas patentadas u otros dispositivos que apruebe la Interventoría. No se admite el uso de lazos ni lubricante inerte seco, grasa u otros materiales que puedan dañar el aislamiento.

Cada conductor se identificará en ambos extremos y en las cajas de acceso mediante etiquetas de fibra, con los números asignados en los planos y en los cuadros de conductores.

Los conductores se colocarán sin entrelazarse y se dejarán longitudes adicionales adecuadas, dentro de los tableros, cajas, etc, para permitir un arreglo de las conexiones.

El conductor neutro y solo este se dejará siempre aislado con color blanco y todas las conexiones de conductores de calibre superior al No. 8 AWG se harán con terminales o bornes especiales. Los conectores que se utilicen serán tales que aseguren un contacto perfecto y que no ofrezca peligro de aflojarse por vibración. No se admiten derivaciones con soldadura

**Equilibrio de fases****ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 709/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecte los circuitos de los tableros de automáticos. El desequilibrio total no podrá exceder de un 10%.

#### **Sistema de conexión a tierra**

El contratista instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo las conexiones a las estructuras, tableros, equipos, conductos, instrumentos, etc, siempre de acuerdo con los planos, las cantidades de obra, etc.

#### **Cajas de alado**

Comprende la construcción de cajas de inspección o registros eléctricos en concreto forzado de 3000 psi y con tapa estructurada según las especificaciones vigentes de la norma de SB, con dimensiones 0.60x0.6 x0.8 metros de profundidad para baja tensión de acuerdo a los planos.

La ejecución de la excavación necesaria para la construcción de la caja, de acuerdo con las líneas y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Las excavaciones podrán ejecutarse por métodos manuales o mecánicos de acuerdo con las normas establecidas o las indicaciones de la Interventora. Antes de iniciar la excavación el Contratista investigará el sitio por donde cruzan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas redes se debe solicitar a la dependencia correspondiente de la UIS la ejecución de estos trabajos o la autorización para ejecutarlos.

El relleno será con material común compactado y pisón manual, a lo largo de la excavación y asegurando firmemente el ducto.

#### **MEDIDA Y PAGO**

La unidad de medida para las salidas, caja de alado es por **UND** y las acometidas en **ML**, y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en la propuesta

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETP-17-00 EQUIPOS DE BOMBEO****ALCANCE**

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación de los equipos de bombeo de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes o proveedores de los equipos de bombeo, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción, correspondientes a cada proyecto, concordante con la especificaciones y características necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

**CONDICIONES GENERALES**

Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado. REQUISITOS RAS

El CONTRATISTA debe verificar que la bomba cumpla con las condiciones de operación como altura dinámica total de bombeo, caudal requerido, tensión de servicio, longitud de columna de bomba, estas características deben ser las mismas que las especificadas en el DISEÑO Y PRESUPUESTO.

El CONTRATISTA está obligado a entregar a la INTERVENTORÍA el material descriptivo del equipo instalado, redactado en castellano consignando lo siguiente: Especificaciones Técnicas de diseño, construcción y material de todos los componentes del equipo.

**MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El contratista es responsable por los perjuicios causados a personas o estructuras debido a la negligencia o el descuido durante la ejecución de las actividades preliminares y costeará los gastos que de ello se deriven.

Se pretende que no se presenten perturbaciones ni afectaciones a viviendas y/o predios, ni incomodidades a vecinos como suele suceder en este tipo de obras.

Todo contratista debe elaborar una programación de trabajo y presentar para su aprobación antes de iniciar las obras ante la Empresa Avanzadas Soluciones de Acueducto y Alcantarillado S.A. E.S.P. que será registrado periódicamente y controlado su avance al igual que las novedades contractuales.

El componente eléctrico de los equipos de bombeo debe satisfacer el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los atrasos que se puedan presentar por la utilización de sistemas o equipos inadecuados para la realización de estas actividades no darán derecho al contratista a solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS BOMBAS**

#### **1. Bomba vertical para lavado de filtros.**

- \* Líquido a impulsar: Agua Potable
- \* Caudal: 160 Lts/ Seg
- \* HDT: 6 Mts
- \* Diámetro de succión: Tipo Campana
- \* Diámetro de descarga: 12"
- \* Eficiencia: 85,5%
- \* NPSHr: 6.39 ft
- \* Velocidad: 900 RPM Requerida
- \* Potencia: 20 HP

#### **2. Bomba dosificadora de hipoclorito de sodio.**

- \* Alimentación eléctrica: 110 VAC.
- \* Temperatura de trabajo: 5-45°C
- \* Cabezal en PVDF
- \* Diafragma en PTFE (Teflon®)
- \* Protección: IP-65
- \* Ajuste de la frecuencia de dosificación
- \* Control de nivel ON\_OFF de acuerdo a la presencia del químico Señal digital proporcional de entrada con opción de división/multiplicación del pulso de entrada entre 1 y 999.
- \* Señal de entrada: digital de pulsos y analoga de corriente (mA, mV, V).
- \* Regulación del recorrido para definir la capacidad de cada inyección simple.
- \* Presión máxima: 2 bar (29 psi)
- \* Caudal máximo: 60 l/h @ 2 bar ó 74 l/h. @ 0 bar.

#### **3. Bombeo sumergible para lodos de lechos de secado**

- \* Caudal: 10,7 l/s
- \* Instalación tipo: Pozo Húmedo
- \* Altura total de Bombeo: 12,7 mts
- \* Potencia: 3 KW
- \* Potencia de rateo: 2,36 kw
- \* Diámetro de succión: DN 2,5"

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 712/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- \* Diámetro de descarga: DN 3"
- \* Paso de solidos: 50 mm
- \* Eje: Acero inoxidable (AISI 420)
- \* Tornillería: Acero inoxidable (ASSI 316)

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO.**

Se medirá y pagará por unidad (**UND**) una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

**ASAA S.A. E.S.P.**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-19-00 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS -QUÍMICOS – CONTROLADOR**

### **ALCANCE**

A continuación, se detalla lo referente al suministro e instalación del equipo controlador con capacidad para recepcionar parámetros físico químicos tales como temperatura y medición directamente de PH, conductividad, turbidez, sólidos en suspensión, amonio, nitrato, nitrito, DOC, UVT, COD, BOD, TOC o SAC in situ del agua cruda captada en la Bocatoma de la planta de tratamiento del sistema de abastecimiento de la ciudad de Riohacha

### **GENERALIDADES**

Este equipo tendrá la función de recepcionar los datos enviados por la sonda instalada en el canal de aducción, que permitirá controlar los procesos de potabilización garantizando la continuidad en el mismo.

La instalación de este equipo debe realizarse bajo las estrictas sugerencias del fabricante para que garantice las respectivas lecturas de la sonda del parámetro instalado, y estará ubicado dentro de la caseta a construir indicada en los planos. Este equipo tendrá conexión hasta dos sensores, de igual forma Incluye tres (3) contactos de relé estandar, dos (2) salidas analógicas y una interfaz RS/485 para la transferencia de datos a travez de modbus RTU. 230 VAC y fuente de voltaje AC / DC 24 V.

Tendrá la opción de ampliar la emisión y recepción con la función de Bluetooth con los respectivos módulos adicionales de comunicación inalámbrica. Todas estas opciones están incluidas, además de un 230 VAC, así como una fuente de voltaje AC / DC 24 V.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UND y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye el suministro e instalación, debidamente probado y funcionando, además deberá proporcionar una capacitación al personal que hará el recibo del equipo y debe hacerse entrega del manual de funcionamiento.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-20-00 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS QUÍMICOS – SONDA DE TURBIDEZ**

### **ALCANCE**

A continuación, se detalla lo referente al suministro e instalación del equipo sonda para la medición de turbidez, el cual tiene incluido sistema de autolimpieza por ultrasonido, con un rango de medición de 0 - 4000 FNU y medirá lo siguientes Parámetros de medición: FNU; NTU; TEF mg/l SiO<sub>2</sub>; ppm SiO<sub>2</sub> g/l TS g/l SiO<sub>2</sub> g/l TS, %.

### **GENERALIDADES**

Este equipo tendrá la función de medir in situ, el parámetro físico-químico de turbidez para monitorear permanentemente en línea desde el centro de control, las condiciones del agua captada en la bocatoma con el propósito de controlar los procesos de potabilización garantizando su continuidad o la actuación rápida ante alguna eventualidad por parte del personal técnico.

La instalación de este equipo debe realizarse bajo las estrictas sugerencias del fabricante para que garantice valores acorde a la realidad, deberá entregarse debidamente calibrado, y estará ubicado a la altura de la bocatoma directamente en el canal de aducción, tal como es indicado en los planos.

Este equipo tendrá una precisión: Según la norma, calibrado de fábrica por el EN ISO 7027. Condiciones del Entorno: Temperatura de funcionamiento 0 - 60°. Construcción Mecánica: Ventana de Zafiro. Carcasa: Acero fino. Tipo de protección: IP 68. Resistencia a la presión: Max 10 Bares. Consumo de potencia: 5 vatios.

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UND y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye el suministro e instalación, debidamente probado y funcionando, además deberá proporcionar una capacitación al personal que hará el recibo del equipo y debe hacerse entrega del manual de funcionamiento.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

## ETP-21-00 EQUIPOS PARA EL PROCESO DE AUTOMATIZACIÓN

### 1.1 Introducción

Los equipos, servicios y opciones, junto con las actividades de soporte que están dentro del alcance del trabajo descrito en esta propuesta, reúnen bajo las estimaciones y notas aclaratorias las necesidades de automatización del sistema de potabilización del Acueducto de Riohacha.

Teniendo en cuenta las características del proyecto y las condiciones actuales de los equipos en sitio, la implementación de las actividades se realizara de una manera planeada y lógica en varias etapas, cada etapa con el alcance que se presenta a continuación:

1. **Actividades de Planeación:** Reunión de inicio del proyecto para la definición de los aspectos técnico, comercial y estado actual de los pedidos de equipos a ser instalados. Toma de datos detallada para el diseño y elaboración de planos de montaje, verificación de rutas actuales de cableado, planos de montaje de gabinete, diseño del cableado interno de gabinetes y diseño funcional de la aplicación de control, para construcción. Adicionalmente se revisara el alcance de la programación de la aplicación de monitoreo y control a ser implementada (HMI).
2. **Suministro de Equipos y gabinete:** Una vez se tenga la aprobación del acueducto de ASAA se realizarán los pedidos de equipos correspondientes al sistema de control así como la fabricación y ensamblaje del gabinete.
3. **Configuración y pruebas FAT (Factory Aceptante Test).** Una vez aprobado el diseño funcional y con el Hardware del Sistema de Control ensamblado se realizaran las pruebas FAT de gabinetes junto con la configuración de la aplicación.
4. **Asistencia para el comisionamiento y puesta en servicio.** Con el montaje del gabinete, cableado y conexionado finalizado se realizaran las pruebas de alimentación eléctrica, pruebas de lazo y comisionamiento con el sistema de la aplicación de monitoreo y control.
5. Realización de la capacitación a Ingenieros y operadores en la programación de los equipos y en la operación de la aplicación de supervisión y control.
6. **Entrega de documentación "As Built".** Una vez comisionados los equipos con el sistema de control se realizan los ajustes finales para el funcionamiento adecuado de los equipos. La información consolidada se plasma en la revisión final de planos y programación de control y supervisión para generar el libro de ingeniería.

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## 1.2 Implementación del Proyecto y Soporte.

### GENERAL

Este documento contiene las especificaciones técnicas para las obras eléctricas y de instrumentación.

Cualquier error u omisión en estas especificaciones, no eximirá al Contratista de su responsabilidad. El Contratista deberá analizar y estudiar de acuerdo con su experiencia y conocimiento, todas las especificaciones y notificará prontamente al operador del sistema de Acueducto sobre los errores y discrepancias que puedan descubrir. Si es del caso, al operador del sistema de hará las correcciones y aclaraciones necesarias para el buen logro del propósito de este pliego de condiciones y su decisión será definitiva.

### OBJETO:

Este Documento contiene las especificaciones eléctricas y de instrumentación para el Suministro de Materiales, Montaje, Instalación, Pruebas y Puesta en Servicio de la acometida eléctrica y la instrumentación asociadas a la instalación de los nuevos instrumentos y equipos para la optimización del Sistema de lavado de filtros y Bocatoma.

El alcance de los trabajos incluye la ejecución de las siguientes actividades aunque sin limitarse a ellas. No se enuncian aquellas actividades menores que son necesarias para cumplir con el alcance de los trabajos y que son de dominio del Contratista, por lo tanto el Alcance aquí expuesto no es limitativo y se extiende a todas aquellas actividades necesarias para cumplir con el Objeto.

- Reunión de Inicio, Revisión de la Ingeniería y Replanteo (En Caliente).
- Instalación de gabinetes
- Suministro e instalación de tubería Conduit y líneas de aire de instrumentación para equipos nuevos (En Caliente).
- Tendido de cable de control por tubería Conduity/o bandeja (en Caliente).
- Tendido de cable de potencia, alimentación regulada 220VAC por tubería Conduit, cárcamo y bandeja (En Caliente).
- Instalación mecánica de instrumentos en campo (En Frío).
- Conexión de cableado de alimentación regulada 220VAC y control (En Frío).
- Instalación y pruebas de válvulas Guillotina de filtros con actuador eléctrico
- Instalación y pruebas de Consola, UPS, y Sistema de control con el HMI

Pruebas de cableado de potencia y control (En Frío).

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Pruebas desde el sistema de Control (En Frío)

Limpieza de equipos y área de trabajo (En Caliente)

### **SECCIÓN 1 – SERVICIOS OPTIMIZACIÓN - SUMINISTRO Y CONFIGURACIÓN DEL PLC**

Esta sección de la propuesta describe el alcance de los servicios de ingeniería para el sistema de control.

#### **Estimaciones:**

Las siguientes estimaciones y aclaraciones definen la base de la propuesta técnica:

- Las pruebas planteadas en esta propuesta como FAT (Factory Acceptance Test) y SAT (Site Acceptance Test) del hardware y configuración serán realizadas en conjunto entre el operador del sistema de Acueducto y el Contratista.
- El operador del sistema Acueducto suministrará toda la narrativa de control o diagramas lógicos existentes como documentación base para la configuración de lógica y HMI.
- El operador del sistema Acueducto, suministra los P&ID's como base para el diseño de las pantallas de operación.

#### **Servicios**

Los siguientes servicios deben estar incluidos en esta oferta:

##### **Diseño Funcional Aplicación de control.**

- Levantamiento y verificación de la información. Se realizara el levantamiento y verificación de las señales a conectar con el sistema de control. El levantamiento se hará con un ingeniero y un técnico por frente de trabajo.
- Especificación funcional que incluye la filosofía de control, permisivos, interlocks, algoritmos de control e interfase gráfica. Después de la aprobación del diseño funcional, se procederá con la configuración
- Definición de la base de datos: En conjunto con el personal de ingeniería y proceso del Acueducto de ASAA y el Contratista se debe emitir un documento que define la base de datos de señales con los parámetros de escalización, descripciones y demás parámetros de monitoreo y control.
- Configuración de la Interfase de Operador: Los gráficos de proceso y asignación de todas las I/O para la estación de operador serán distribuidas por áreas de proceso. Los gráficos serán los sugeridos por Acueducto de ASAA y el Contratista de acuerdo a las áreas de proceso.

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Pruebas de Aceptación en Fábrica. (FAT)**

Durante las pruebas FAT la funcionalidad básica de hardware y software será probada para demostrar que cada uno de ellos ha sido suministrado de acuerdo con el diseño funcional y las especificaciones de desempeño. La configuración específica del software será probada utilizando simuladores (software o hardware). Las pruebas FAT contarán con la participación del personal designado por el Acueducto de Ibagué y el Contratista

**Pruebas de Aceptación en Sitio (SAT) y Puesta en Servicio.**

Durante las pruebas SAT la funcionalidad básica de cada equipo será probada para demostrar que cada uno de ellos funciona de acuerdo con las especificaciones de desempeño. La configuración específica del software será probada utilizando las señales reales desde instrumentos. Las pruebas SAT se realizarán en la Planta con los equipos de proceso, y contarán con la participación del personal designado por el al operador del sistema de Acueducto y el Contratista

El siguiente es el alcance de los servicios de configuración que están incluidos en la presente oferta:

**Optimización PLC (ITEM 1)**

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	PC wxp core 2 duo 2,4ghz, 1gb ram (2 x 512 mb), sound, dynamic video memory, dvd-rom, disqetera 1,44mb, sata 250gb, 1 x fast ethernet rj45 (integrado), win XP prof. Mui (al,in,fr,es,it,cn)	2,00
2	SCADAPack 330/334Controller: SCADAPack334, with Model 5607 I/O board, comes with above I/O plus 8 Analog I/P,16 Digital I/P and 10 Digital O/PProductionPLUS Options: NoneGas Flow Run-Time Option: NoneProtocol Option: Modbus protocol emulation Programming Environment: TelePACE Ladder Logic and C Language firmware loaded - IECenabled (Programming Tools sold separately)Analog Inputs: P334 : adds 8 selectable as 0-20, 4-20mA, 0-5V or 0-10VDigital Inputs/Outputs: P334 : 16 Digital Inputs (12/24V) and 10 Dry Contact Relay outputs Analog Outputs: P334 only : 2 channel Analog Output option, 0-20 mAIntegrated Communication Interfaces: Trio Radios - 900MHz (requires one RS232 port)900MHz Trio Spread Spectrum Radio with encryption, 902-928MHz (FCC / IC)	1,00

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



**DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

3	4 channel isolated analog output module, 0-20 Ma	1,00
9	<p>Version: ClearSCADA 2010 Server License, includes Alarm Director &amp; Embedded ViewX Client (Latest Version)</p> <p>-Point Size: 250 Point</p> <p>-Key Type: USB Key License</p> <p>-CS10 Floating ViewX Client License (Server Side Client License): 02</p> <p>-Base Web Server: None</p> <p>-Concurrent Web Access Connections: None</p> <p>-RealFLO License: None</p> <p>-OPC Server License: None</p> <p>-Optional Drivers: Included at no charge with ClearSCADA Server: DNP3, SCADAPack Modbus, OPC DA client driver for connection to 3rd party OPC Servers, Modbus RTU, AB-DF1, Kingfisher, IEC 60870-5-101 Master/Slave, IEC60870-5-104 Master/Slave, DDE, ICMP, ODBC, NTP, SNMP, Trio Radio Diagnostics (CS10 Only)</p>	1,00
10	1 Year Support - Includes access to technical support and product updates (contact factory for multi-year terms)	1,00
11	ViewX Client License, USB Key License	1,00
12	<p>***SCADAPack Software***</p> <p>Programming Tools - All Controllers (Not for SCADAPack ES and SCADAPack ER)</p> <p>-TelePACE Studio - 1 Single Seat License CD, Ladder Logic programming Tools for SCADAPack Series Controllers</p>	1,00

**Mano de Obra Configuración Sistema de Control.**

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY
1.	<b>Configuración del Sistema de control para el monitoreo y control de las variables del sistema Planta. Esta configuración incluye:</b>	<b>1</b>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY
	<p><b>A. Diseño funcional y planos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión de inicio en la PLANTA. (ver agenda propuesta en las notas al final).</li> <li>• Diagramas de localización de tarjetas del PLC.</li> <li>• Listado de señales del PLC .Desarrollo de base de datos en Excel para configuración del sistema y diseño funcional.</li> <li>• Revisión de la documentación Entregada (Manuales de instrumentación, diagramas de lazo, hoja de datos de instrumentación, P&amp;ID's, estrategias de control, gráficos de proceso, bases de datos de comunicación serial de equipos paquete, etc).</li> <li>• Tablas de conexonado y asignación de I/O. Desarrollo y congelamiento de la base de datos, configuración de Entradas / Salidas del sistema.</li> </ul> <p><b>B. Configuración de estrategias de control.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación de lógicas, lazos de control, indicación y alarmas.</li> <li>• Configuración de módulos de control de lazos de control análogo, dispositivos como válvulas con sus permisos e interlock, de acuerdo a las estrategias de control.</li> <li>• Elaboración de hasta veinte (20) display en dos dimensiones para monitoreo de las señales del sistema.</li> <li>• Programación de dos estaciones de operación</li> <li>• Pruebas de aceptación en fábrica del sistema FAT</li> </ul>	
<p><b>2.</b></p>	<p><b>Puesta en marcha del Sistema de Control que incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de condiciones en sitio como acometida de alimentación, espacio disponible, cableado de red y otros.</li> <li>• Pruebas SAT de integridad de software, hardware, y comunicaciones de la red, pruebas de redundancia y alarmas del sistema, integridad de la base de datos, y diagnóstico.</li> <li>• Pruebas de lazo y escalización de la instrumentación.</li> <li>• Pruebas del sistema, alarmas, eventos.</li> <li>• Entrega con reporte de actividades en sitio.</li> </ul>	<p><b>1</b></p>
<p><b>3.</b></p>	<p><b>Capacitación en sistema para personal técnico y de operaciones en sitio, que incluye.</b></p>	<p><b>1</b></p>

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos.</li> <li>- Generalidades del sistema</li> <li>- Componentes de hardware</li> <li>- Software de configuración.</li> <li>- Manejo de interface gráfica de operador.</li> <li>- Aplicación Acueducto de ASAA.</li> <li>- Mantenimiento y detección de fallas.</li> <li>-</li> </ul> <p><b>Documentación en copia magnética y en duro (3 copias ) que incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Alcance del suministro: Arquitectura, Hardware y Software.</i></li> <li>• <i>Configuración básica: Asignación de entradas / salidas, cableado en duro y comunicaciones.</i></li> <li>• <i>Programación de controladores con comentarios y símbolos.</i></li> <li>• <i>Arreglo de HARDWARE: Layout de gabinetes, distribución de gabinetes, cableado de potencia, cableado de campo.</i></li> <li>• <i>Manuales del fabricante</i></li> <li>• <i>Manual de operación.</i></li> <li>• <i>Informes de servicios.</i></li> <li>• <i>Certificados y garantías</i></li> </ul> <p><b>C. Administración del proyecto – Coordinación de procedimientos de trabajo, reuniones de coordinación, capacitación HSE, Elaboración de ATS.</b></p>	

## SECCIÓN 2 – GABINETES PLC Y SERVICIOS ASOCIADOS

A continuación se describen los gabinetes del Sistema de Control para cada Nodo. Se han tomado en consideración las siguientes estimaciones:

- El alcance incluye el diseño del tablero, elaboración y digitalización de planos y copia de los mismos.
- Una vez aprobados los planos cualquier cambio a realizar por parte del cliente implicarán una revisión del alcance técnico y comercial.
- El cableado de instrumentación y rutas se asumen en buenas condiciones y con la instalación bajo la normatividad requerida. El cableado debe ser entregado Timbrado e identificado con protocolos desde instrumentos hasta el gabinete.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**Gabinetes Sistema de Control.**

ITEM	DESCRIPCIÓN	QTY
1.	<p><b>Suministro de un (1) gabinete del Sistema de Control PLC que incluye:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero NEMA 12, en lámina CR, calibre 14. Fabricación Nal.</li> <li>• Dimensiones: alto: 1800 mm; ancho: 1000 mm; fondo: 500 mm.</li> <li>• Puerta frontal con cerradura y dispositivos de cierre rápido.</li> <li>• Doble fondo. Con borneras y todos los accesorios eléctricos requeridos.</li> <li>• IO y PLC instalado y cableado.</li> <li>• Entrada de cables por la parte inferior. Facilidades para montaje en estructura, y argollas de izaje.</li> <li>• Elementos para instalación y cableado como riel omega, canaleta con tapa, cable de control, amarres plásticos y barras de tierra.</li> <li>• Elementos para identificación como marquillas para bornas, marquillas termoencogibles para cable y marquillas para grupos de bornas.</li> <li>• 2 barras para tierra y neutro.</li> <li>• Se suministrará un Kit de iluminación (lámpara fluorescente y microswitch).</li> <li>• Diseño y elaboración de planos para aprobación de ACUEDUCTO DE ASAA antes de fabricación.</li> <li>• Mano de obra para el ensamblaje y cableado.</li> <li>• Transporte de herramientas y materiales al sitio de realización de los trabajos</li> <li>• Montaje y anclaje en sitio del gabinete.</li> </ul>	1

**SECCIÓN 3 – Adecuación y Cableado Actuadores para red Modbus.**

Esta especificación cubre los requerimientos mínimos exigidos para el diseño, fabricación, pruebas, embalaje y entrega en el sitio de la obra, de conductores eléctricos para uso en Instrumentación y Control, a suministrar e instalar en las estaciones del Acueducto de ASAA.

A menos que se especifique algo diferente, los procedimientos para la fabricación, el suministro y tendido de los cables de Instrumentación y Control deben estar de acuerdo con todas las partes aplicables de la última revisión de los siguientes Códigos y Normas.

- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.  
NTC 307. Conductores de cobre duro,

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- semiduro o blando, cableado concéntrico.  
NTC 1332. Cables y alambres aislados con
- material termoplástico.  
NTC 2744. Cables de Instrumentación y
- alambres para termocupla.  
NTC 3942. Cables de Control.  
NTC 2050. Código Eléctrico Nacional
- NFPA 70 National Electrical Code, NEC
- ASTM American Society for Testing and Materials.  
B-3: Specification for Soft or Annealed
- copper wire.  
B-8: Specification for concentric-laystranded
- and copper conductors, hard,
- medium-hard or soft.  
B-33: Specification for tinned soft or
- annealed copper wire for electrical
- ISA The International Society for Measurement and  
Control  
MC96.1 Temperatura

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CABLEADO

### GENERALIDADES

Todos los conductores aquí especificados deben ser aptos para trabajar expuestos a radiación solar intensa, ambiente húmedo y residuos de hidrocarburos. Ya sea para uso interior o exterior, sin que se vea afectado su comportamiento o vida útil.

Los conductores deben ser instalados en banco de ductos subterráneos, tubería metálica a la vista, cárcamos o bandejas abiertas, en sistemas eléctricos con neutro a tierra. Todos los procedimientos indicados en estas especificaciones se deben realizar de acuerdo con los documentos desarrollados por la ingeniería de detalle: Tales como, planimetrías de bancos de ductos, listas de cables, listas de cajas de halado, listas de conduits, especificaciones y requerimientos técnicos específicos del proyecto y las instrucciones de la Interventoría.

### AISLAMIENTO

---

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

El aislamiento de los conductores debe ser tipo THHW y temperatura máxima de operación de 90 °C. El aislamiento de los cables de señal debe ser adecuado para los voltajes y corrientes de operación. La mayoría de las señales eléctricas son menores de 95 Voltios con respecto a tierra y de potencias menores a 5 W. Cables con aislamiento para 300 Voltios son satisfactorios para estos bajos niveles de operación, salvo cuando la Ingeniería de Detalle indique otra cosa. Para cumplir con los requerimientos del NEC, cables instalados en el mismo ducto o bandeja deben tener un nivel de aislamiento adecuado para el mayor nivel de voltaje de cualquiera de los cables.

El aislamiento debe ser aplicado directamente sobre la superficie del conductor trenzado, formando una masa homogénea, libre de porosidades. El aislamiento deberá poderse retirar dejando limpio el conductor, a efectos de realizar empalmes y terminaciones con facilidad.

### **APANTALLAMIENTO**

El apantallamiento para los cables de instrumentación será una pantalla general y una individual para cada par o terna (al 100%) en plástico Mylar y película de aluminio con un hilo de drenaje, en cobre calibre 20, clase K estañado. , para asegurar la continuidad del apantallamiento.

Para cables de control, el apantallamiento constará únicamente de una pantalla general en plástico Mylar.

### **3.5 CALIBRE**

El calibre mínimo para cada uno de los conductores, de acuerdo con su uso, es el siguiente:

- Pares y triadas sencillos, para uso interior y Cuartos de Control  
20 AWG (0.50 mm<sup>2</sup>)
- Pares y triadas sencillos para señal de instrumentos  
18 AWG (1.00 mm<sup>2</sup>)
- Multiconductores para señal de instrumentos  
20 WG (0.50 mm<sup>2</sup>)

### **TENDIDO DE CABLES**

El tendido de los cables debe efectuarse siguiendo los procedimientos estipulados en la Norma NTC 2050. Código Eléctrico Nacional y NFPA-70, así como las instrucciones del Fabricante y la ingeniería de Detalle.

El Contratista deberá ejecutar el tendido de todos los cables de control e instrumentación sin empalmes intermedios entre los puntos inicial y final del cableado. Por tanto, el Contratista medirá con exactitud la cantidad de cable requerido, teniendo en cuenta la cantidad de curvas en el recorrido y la longitud necesaria de cable en los extremos para arreglo, presentación y su conexionado.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los conduits se limpiarán adecuadamente y quedarán libres de obstrucciones antes de la instalación de los conductores.

Los conductores deberán identificarse en ambos extremos y a lo largo de su recorrido, dentro de las cajas de tiro, con marquillas plásticas tipo anillo, empleando el código definido por el Diseñador de la Ingeniería de Detalle en las Listas de Cables y Conduits.

Todas las marquillas serán suministradas por el contratista. Todos los cables de instrumentación y control tendrán terminales de compresión aislados.

### **MEZCLA DE SEÑALES**

Cableados con baja energía o voltaje, no deben ser mezclados con cableados que llevan señales AC, pulsos DC o cableado de potencia.

Señales de 4-20 mA DC, deben instalarse por ductos y cajas de halado independientes de cableados de 120 VAC (solenoides, alarmas, señales y/o potencia) u otros voltajes AC.

### **PRUEBAS DE CAMPO**

Antes y después de poner en funcionamiento cada cable, se debe probar la continuidad de los conductores y de la chaqueta de blindaje, utilizando un megger de 1000 V. El valor mínimo de la resistencia de aislamiento debe ser de un (1) megohmio, en una longitud de 300 metros, en estado estable. Así mismo, se verificará la identificación de cada circuito, de acuerdo con las Listas de Cables y Conduits definidas por la Ingeniería de Detalle.

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BANCOS DE DUCTOS**

Todas las tuberías conduit eléctricas a instalar en canalizaciones subterráneas Los bancos de ductos subterráneos irán dentro de zanjas abiertas en tierra. Estos serán ubicados de tal manera que no interfieran con el acceso a los equipos y con el libre uso de las vías de circulación.

Los ductos de Fuerza deben de separarse de los de Instrumentación y control dentro del banco de ductos. La separación mínima debe ser la recomendada en el NEC.

Preferiblemente, los ductos de fuerza se organizarán a un lado de los ductos de instrumentación y control, buscando la mejor acomodación, de acuerdo con la localización de los puntos de halado.

En la parte superior del banco de ductos se aplicará una capa de concreto de 5 cm de espesor, mezclada con colorante mineral rojo, con el fin de crear una señalización de prevención.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Las cajas que conforman los puntos de halado de instrumentación, deben separarse de las cajas de halado de fuerza y control eléctrico, mediante barandas metálicas. Las cajas de instrumentación se pintarán de diferente color (azul), de acuerdo con lo especificado en la Ingeniería Detallada. La profundidad mínima de instalación de los bancos de ductos en zonas no transitadas debe ser de 60 cm, tomado desde su cara superior hasta el nivel de terreno. En cruces de vías la distancia mínima será de 90 cm.

### EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Los trabajos de excavación, relleno y compactación para los bancos de ductos estarán de acuerdo con los procedimientos establecidos en las normas civiles, ECPGTP- F-38-NIP-32-02 Especificación Técnica de Construcción - Desmonte, Descapote y Limpieza y ECPGTP- F-38-NIP-32-05. Especificación Técnica de Construcción – Excavación.

El Contratista debe efectuar la excavación de las zanjas con las dimensiones indicadas en los documentos desarrollados por la ingeniería de detalle. El Contratista coordinará la ejecución de las obras civiles con el montaje y construcción de los bancos de ductos a fin de evitar contratiempos y atrasos en la obra Si al hacer la excavación de la zanja se encuentra en el fondo, material de mala calidad como arcillas expansivas por ejemplo, se debe extraer y rellenar con recebo compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 centímetros.

Los siguientes trabajos forman parte del alcance de las excavaciones:

- Control de aguas durante todo el proceso de construcción de la obra.
- Las vallas y señales para seguridad en la zona donde se efectúen los trabajos.
- La reparación de redes y estructuras que se dañen en los trabajos de excavación
- La adecuada disposición de los materiales.

En las excavaciones se tendrá el cuidado necesario para no averiar instalaciones existentes; al terminar los trabajos el Contratista debe tapar las excavaciones, dando la compactación que tenía el terreno

### SECCIÓN 4- ACTUADORES VÁLVULAS MOTORIZADAS

#### Características Técnicas Actuadores Eléctricos

Los actuadores deben cumplir las siguientes características:

ACTUADORES DE VÁLVULAS MOTORIZADAS

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO

Fluido

AGUA

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

	Altura sobre el nivel del mar	800	
	Temperatura ambiente	m.s.n.m	
		24 °c	
ITEM	CONDICIONES	SE DEBE CUMPLIR	CONDICIONES COMPLEMENTARIAS
	<b>ACTUADOR</b>		
I.	<b>GENERAL</b>		
1	Fabricante		Limitorque o Similar
2	Tag. Nº	SI	Por definir
3	Servicio	SI	Actuador para las válvulas de Guillotina
4	P&ID	SI	Por definir
5	Salida mecánica	SI	Para válvula tipo Guillotina
6	Arranque con inversión de giro	SI	
7	Medición directa de torque y desplazamiento	SI	
8	Medición de posición sin contacto	SI	
9	Ajustes de limites de torque y desplazamiento	SI	Disponible con o sin potencia conectada.
10	Disponibilidad de software para diagnóstico de válvulas	SI	
11	Secuencia de fase / rotación	SI	Corrección automática.
12	Margen de seguridad de bajo voltaje	SI	Por el Fabricante.
II	<b>MOTOR</b>		
13	Tipo	SI	Eléctrico (motor de inducción, de baja inercia y alto torque).
14	Modelo Nº		Por el fabricante.
15	Servicio	SI	Abrir -Cerrar.
16	Alimentación eléctrica	SI	220 VAC, 3 fases a 60 Hz.
17	Voltaje de control-interno	SI	24 VDC.
18	Voltaje de control-externo	SI	24 VDC.
19	Factor de seguridad del actuador	SI	1,3 del torque requerido.
20	Aislamiento	SI	Clase F (aislamiento del motor).

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

21	Tiempo de funcionamiento del motor	SI	15 minutos a 40°C.
	<b>Protecciones</b>		
22	Corrección automática de fase	SI	
23	Sobre carga térmica	SI	
24	Contra inversión instantánea de giro	SI	
25	Sobretorque	SI	
26	Válvula atascada	SI	
27	Motor sobrecalentado	SI	
28	Protección contra trasientes	SI	
	<b>Encerramiento y otros</b>		
29	Clasificación de áreas	SI	Water proof
30	Condición de encerramientos según normas Nema e IP	SI	NEMA 4X,
31	Conexión conduit	SI	3/4 in NPT para control y 1 1/2 in para potencia 3/4 in NPT para control y 1 1/2 in para potencia.
32	Sellos	SI	Por el Fabricante.
33	Tamaño	SI	Por el Fabricante.
34	Acople del volante	SI	Manual con mecanismo de desembrague automático impida el enganche mecánico del volante cuando el a este en operación.
35	Tipo de lubricante	SI	Aceite.
36	Configuración	SI	No-Intrusivo.
37	Material de la caja	SI	Metálica, lubricada permanentemente.
38	Posición de operación	SI	A cualquier ángulo.
39	Operación manual / automático (opera eléctricamente)	SI	Con prioridad en operación con alimentación eléctrica.
40	Selección de palanca manual / automática	SI	
41	Rango de ajuste de torque	SI	40 -100% del torque.
42	Diagrama del circuito eléctrico	SI	
43	Contactos auxiliares estándares	SI	

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

44	Señales alternas configurables desde contactos auxiliares	NO	
45	Indicación local de posición	SI	Digital, con incremento de 1%. activo incluso en el ca faltase alimentación eléctrica. Nota 2.
46	Luces de indicación local	SI	Rojo, verde y amarillo para posiciones de abierto, cerr intermedias o falla.
47	Control remoto	opcional	opcional
48	Desembrague	SI	Automático.
49	Dirección de rotación	SI	Configurable en campo.
50	Arranques nominales del motor	SI	60 arranques por hora.
<b>III</b>	<b>CAJA DE ENGRANAJE</b>		
51	Tipo	SI	Hermética.
52	Caja	SI	Hierro Fundido.
53	Engranajes	SI	Sin fin / corona.
54	Velocidad	SI	Estándar (12" x min)
55	Posición	SI	Cualquier posición.
56	Acople motor / caja / válvula	SI	Con cuña, enflanchado.
57	Acople	SI	Al vástago de la válvula.
58	Sentido de giro	SI	Sentido del reloj / para cerrar.
59	Enganche	SI	Manual.
60	Desenganche	SI	Automático.
<b>IV</b>	<b>CONTROL</b>		
61	<b>Batería de respaldo</b>	<b>NO</b>	<b>No se debe tener Bateria para mantener la programación/Configuración</b>
62	Tipo microprocesado	SI	Actuador protegido por fusibles, alimentación para control remoto.
63	Cableado: Red Modbus a dos hilos	SI	Todas las señales entre el equipo de control de las válvulas y Todas las señales

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN

DC\_22

			entre el equipo de control de las válvulas y las unidades de control y comunicación de cada uno de los actuadores deben ser transmitidas por este cable.
64	La velocidad de comunicación y la dirección debe ser configurada en campo	SI	La configuración debe ser realizada sin abrir el compartimiento del actuador en el cual estén instaladas.
65	Status		Debe reportar como mínimo: válvula en proceso de apertura, válvula en proceso de cierre, válvula abierta, válvula cerrada,
66	La unidad de control y comunicaciones de cada uno de los actuadores deben reportar al equipo de control de las válvulas estados e indicaciones	SI	válvula parada en posición intermedia, falla del actuador, falla de la unidad de campo, falla del cable, control remoto no disponible, disparo del termostato, actuador en control local, disparo por torque, válvula atascada/pegada, posición de mitad de recorrido, actuador en posición remoto, estado normal.
67	Control local	SI	Arrancar -Abierto -Parar.
68	Selector local / remoto	SI	Con posibilidad de bloquear acción con candado.
69	Inversión instantánea	SI	Sin comando de parada.
70	Enclavamiento externos	SI	
71	Control condicional sobre dos señales discretas	SI	Para niveles altos de seguridad integradas.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

72	<b>Configuracion Local desde botonera local</b>	SI	<b>Configuracion desde el panel del actuador</b>
73	Varios Idiomas menu de diagnostico y configuracion local	SI	Minimo Español Ingles
74	Indicación remota disponible	SI	Disponible con indicación remota.
<b>V</b>	<b>MONTAJE, PUESTA EN SERVICIO Y CAPACITACIÓN</b>		
75	Montaje, puesta en servicio y capacitación	SI	El fabricante debe presentar propuesta económica del alcance de este ítem y realizar la calibración, puesta en servicio y capacitación del personal destinado por ACUEDUCTO ASAA. en sitio.
<b>VI</b>	<b>OPCIONAL</b>		
76	Acceso a la data accesible a través de un puerto infrarojo no intrusivo		No intrusivo, vía interfase infrarroja desde <b>handheld</b> o PC ( <b>handheld</b> debe formar parte del suministro del actuador) .
<b>VII</b>	<b>COMPLEMENTO</b>		
77	<b>Estados de la Válvula</b>		, Totalmente abierta Totalmente cerrada Válvula en movimiento Válvula atascada Parada local seleccionada Seleccionada local Seleccionada remota ESD activo Enclavamiento abierto activo Enclavamiento cerrado activo. Actuador está siendo operado de manera local
78	<b>Alarmas del Actuador</b>		Perdida de alimentación interna de control 24 VDC Batería baja Perdida de fase ,

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

			Falla interna detectada Disparo del termóstato Falla de hardware, Rango nominales de los contactos 5 mA a 5A 120 VAC 24 VDC
79	Comunicaciones		<b>Modbus (protocolo abierto). No se permiten protocolos cerrados</b>

Alcance del suministro/Servicios

- **Suministro e instalación de Actuadores para válvulas en el canal de aducción. (Incluye acople completo válvula-actuador)**
- **Actividades de organización del cableado de red hasta el gabinete.**
- **Programación de las direcciones modbus de comunicación con PLC para la aplicación en el supervisorio.**
- **Comisionamiento y pruebas con todos los actuadores en local y remoto.**

**Se deben incluir los siguientes servicios.**

**Servicio de asistencia Técnica instalación y puesta en servicio actuadores, que incluye:**

- Diagnostico condiciones de la red y revisión de equipos de ser necesario. verificación del conexionado de control en cada una de las unidades de campo.
- Verificación de los parámetros de configuración de cada uno de los actuadores en campo.
- Actualización de la documentación relacionada con la configuración y condiciones del lazo de comunicación Limitorque.
- Verificación de comandos y estados PLC para todos los actuadores.
- Capacitación en actuadores Eléctricos. Entrega de manual de configuración y operación dos copias. Entrega de protocolos de pruebas Actuadores con reporte de servicio.

## SECCIÓN 5– INSTRUMENTACIÓN

### Características Técnicas

#### Instrumentos

El Contratista debe hacer el montaje de toda la instrumentación correspondiente al proyecto. La descripción de los trabajos a realizar debe considerarse indicativa y no necesariamente limitativa. De todas maneras, se entiende que el CONTRATISTA debe entregar las instalaciones

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

listas para la iniciación de puesta en servicio y activación de la instrumentación, tal como lo requiere el servicio que han de cumplir.

**Localización**

Todos los instrumentos de presión deben instalarse de tal forma que se facilite el acceso a estos utilizando plataformas, senderos fijos o escaleras fijas.

**Vibración**

Muchos instrumentos de presión son susceptibles a un mal funcionamiento si son instalados en sitios sujetos a vibraciones. En estos casos el instrumento debe ser montado en un soporte rígido adyacente y no conectado a la fuente de vibración. Este tipo de montaje requiere el uso de tubing o conduit flexible.

**Pulsación**

Los instrumentos que deben instalarse en sitios influidos por pulsaciones ó cambios súbitos de presión (como en bombas recíprocas y compresores), deben ser equipados con amortiguadores de pulsación para evitar daños en el instrumento. Válvulas de aguja, pines flotantes o elementos de metal poroso son utilizadas a menudo para este propósito.

**Conexión a proceso**

Las conexiones de instrumentos a proceso deben estar de acuerdo con las especificaciones aplicables de tubería y equipo. La tubería y/o tubing de conexión al proceso debe estar de acuerdo con el piping class. Si se utiliza tubing, este debe ser preferiblemente de  $\varnothing\frac{1}{2}$  pulg. ó  $\varnothing\frac{3}{8}$  pulg. La tubería o tubing de conexión a proceso de los instrumentos de presión debe instalarse y ser soportada en forma tal que fuerzas generadas por expansión térmica de tuberías y/o recipientes no produzca roturas de la tubería o tubing ni cause esfuerzos sobre el instrumento. Cuando un instrumento de presión esté localizado lejos de la válvula de aislamiento primaria de tal forma que ésta quede fuera del alcance del operador desde la misma plataforma de donde se acceda al instrumento, entonces se deberá instalar una segunda válvula de aislamiento (Manifold) en la tubería cerca al instrumento. En aplicaciones en las cuales se requiere una alta flexibilidad de la tubería se debe utilizar manguera armada o tubing de alta presión en espiral. Para instrumentos con conexiones nominales menores a  $\varnothing\frac{1}{2}$  pulgada. La tubería se debe reducir en el instrumento. Las conexiones y accesorios de tubería para instrumentos en servicios de alta presión deberán ser soldadas.

**Sellos tipo diafragma**

En aplicaciones en las cuales se trabaje con fluidos con partículas sólidas en suspensión, tóxicos, de alta viscosidad ó a temperaturas elevadas, deben utilizarse sellos tipo diafragma para aislar el proceso del elemento de temperatura.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Los instrumentos de presión con diafragmas o sellos químicos deben instalarse de tal forma que sea posible quitar el sello o aflojar su conexión. Preferiblemente los sellos deben ser bridados para su conexión a proceso.

Los tubos capilares de los sellos de diafragma remotos serán soportados en bandejas. El exceso de capilar deberá enrollarse. Se soldará al pedestal del soporte una platina de metal, cuadrada de 12" de lado, con huecos para asegurar el exceso de capilar enrollado. Los sellos de diafragma y capilares asociados no pasarán cerca de fuentes de calor o vibración excesiva.

#### **Soportes**

Un elemento de presión puede ser soportado por la tubería de proceso. Los indicadores de presión o interruptores montados directamente en la línea de proceso deben tener conexión inferior.

Cuando por rangos de vibración sea necesario instalar el instrumento sobre soportes, estos deben ser contruidos de tal forma que los elementos de seguridad de los indicadores de presión no sean cubiertos. Los indicadores de presión no deben ser pintados.

#### **Elementos de seguridad**

Cada indicador de presión debe incluir un elemento diseñado para alivio de exceso de presión para evitar daños del instrumento por este motivo.

### **SECCIÓN 6 – OBRA MECÁNICA (ITEM 7).**

#### **DESMANTELAMIENTO**

Esta actividad corresponde al desmantelamiento y ubicación en bodega de ASAA de los gabinetes de control existentes y que están actualmente fuera de servicio

#### **SOPORTES**

Esta actividad corresponde a la fabricación de soportaría debidamente pintada para sensores y transmisores

#### **CONSOLA DE OPERACIÓN, UPS Y AIRE ACONDICIONADO.**

#### **CRITERIOS TÉCNICOS PARA CONSOLAS DE OPERACIÓN.**

A continuación se definen un conjunto de criterios técnicos generales a tener en cuenta para la selección de consolas de operación para estaciones de trabajo de de pie y ajustables; *las cuales deben cumplir con normas mínimas como ANSI/BIMFA, CSA, e ISO*

---

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

### Consolas de Operación para Estaciones de Trabajo de Altura Ajustable para Posiciones de Pie y Sentado.

- Las características de ajustabilidad al estar de pie y sentados, deben estar basados en interpolaciones antropométricas de las dimensiones permanentes de la parte superior del cuerpo en posición sentado dictadas en la ANSI/HFS 100 e ISO11064.
- Las dimensiones horizontales del diseño debe tener en cuenta el alcance del 5° percentil de los usuarios cuando es necesario pasar elementos entre estaciones de trabajo.
- Se deben tener en cuenta las consideraciones de espacio para la ubicación de los dispositivos de control de la consola y su operación.
- Las consolas de operación deben permitir acomodación en posición de pie y sentado en una sola unidad.
- Requerimientos de superficies de trabajo ajustables independientes y separadas para las pantallas (flat) y teclados.
- Debe estar habilitada para realizar ajustes de posición rápidamente y fácilmente mientras esté sentado en cualquiera de las superficies.
- Para reducir la incidencia de lesiones por tensión repetitiva, el mueble de la consola debe proveer una plataforma con entrada electrónica ajustable de la altura.
- La superficie del teclado descenderá al menos a la altura del codo de un 5° percentil de los usuarios femeninos en posición sentada. De acuerdo a la normas ANSI/HFS 100-2007 e ISO11064.

- La



superficie del teclado se elevará al menos a la altura del codo permaneciendo de pie del 95° percentil de los usuarios masculinos. De acuerdo a la normas ANSI/HFS 100-2007 e ISO11064 *y también cumplir las siguientes normas como requisito esencial:*

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- ✓ **CSA STANDARDS:** La Asociación Canadiense de Estándares. El propósito es la estandarización en el mejoramiento de la salud y la seguridad.
- ✓ **BIFMA: E3-2008.** Furniture sustainability Estándar for furniture products: Ambiental Económico y Social e incluye criterios para evaluar impacto de seguridad social ambiental, energética y salud. Directrices ergonómicas para mobiliario de oficina destinados al uso excesivo de computador, "Mediante la aplicación de los principios y los requisitos de diseño de ISO 9241 parte 3 " (requisitos de presentación visual ") y 5 (Requisitos ergonómicos para trabajos de oficina con pantallas de visualización").
- ✓ **NFPA:** National Fire Protection Association Capítulo 701 Fire Rating Requirement for all furniture and furnishings  
Tiempo que un material o sus componente resistirán el fuego de acuerdo al test determinado por el estándar NFPA
- ✓ **ANSI/HFES:** De acuerdo a las normas de EE.UU y el sistema de evaluación de la conformidad ANSI/HFES 100-2007 Human Factors Engineering of Computer Workstation
- ✓ **FIRA:** Furniture Industry Research Association
- ✓ **UBC/ BELLCORE GR 63:** Uniform Building Collect /Network equipment building system requirement for physical protection. Es un estándar de pruebas de zonas sísmicas zona 4 el cual garantiza que sus puertas y paneles instalados sean capaces de resistir impactos producidos por efectos sísmicos en ambientes donde hay estructuras a su alrededor.
  - Diferentes opciones de movilidad para las consolas, (parte central, movilidad con superficie completa, movilidad con superficie y porta teclado completa)
  - Un sistema exclusivo de paneles para el montaje de equipos lo cual permita una flexibilidad completa en el lugar y ajuste de monitores.
  - Un sistema de paneles de escritorio el cual ofrezca una mayor flexibilidad en el acceso a equipos.
  - Tolerancia mínima de fabricación CNC (1/300th de una pulgada)
  - La consola suministrada debe acomodar fácilmente equipos de computo con una variedad de repisas para procesadores, fijos o deslizables y deben estar disponibles con paneles abatibles; como opción adicional, debe tener una bandeja con ruedas que se desliza hacia fuera con una pata base en la estructura.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- *El escritorio debe proporcionar bandejas de cableado que corren ininterrumpidamente al escritorio adyacente en la parte superior de la unidad base. La opción estándar debe ser de 4" (102mm) de ancho. El acabado estándar para el gabinete del monitor debe ser de plástico laminado. Debe existir una gran variedad de organizadores de cableado para acomodar los cables eléctricos y de datos. Los enchufes y jacks deben montarse en los bordes de terminación superior o inferior de los módulos*
- *Todas las hojas metálicas utilizadas para los componentes estructurales, deberán ser de acero laminado en frío. Estos componentes aseguran la conexión rígida cuadrada del portal frontal a la parte de ensamblaje trasera, conexiones modulo a modulo en las posiciones de esquinas y uniones de los paneles finales frontales y traseros. Las hojas metálicas se deben producir en maquinas CNC para asegurar la precisión. Todas las hojas metálicas deben tener un acabado de pintura negra, electrostática.*
- ✓ *Patas* *Acero, pintado*
- ✓ *Columnas de Puertas* *Acero laminado en frío calibre 14, pintado*
- ✓ *Módulos Esquineros* *Acero laminado en frío calibre 14, pintado*
- ✓ *Sujetadores Frontal y Trasero* *Acero laminado en frío calibre 14, pintado*
- ✓
- *Los componentes deben contar con las siguientes propiedades*

*Brazo de soporte de la Superficie de Trabajo* *Acero laminado en frío calibre 12, pintado*

*Refuerzo del soporte De la Superficie de Trabajo* *Acero laminado en frío calibre 14, pintado*

*Repisa Fija para Procesador* *Acero laminado en frío calibre 16, pintado*

*Repisa para Procesador Montada a puerta* *Acero laminado en frío calibre 14, pintado*

*Tableros internos de Acabado* *Melanina laminada 3/4" (19mm)*

- **Repisa para Procesador.**
- ✓ *Repisa Fija – 200 lbs. (90kgs) de carga, acero laminado en frío calibre 14, pintado*
- ✓ *Repisa montada a puerta – Acero laminado en frío calibre 14, pintado*
- ✓ *Repisa Deslizable – 100 lbs. (45kgs) de carga, acero laminado en frío calibre 16, pintado*

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- **Equipo Máximo (Profundidad Reducida)**
  - ✓ *Repisa Fija – 21" (533 mm) x 8 ¾" (222mm) x 19" (483mm)*
  - ✓ *Repisa montada a puerta – 16 ¾" (425mm) x 8 ½" (216mm) x 17 ½" (445mm)*
  - ✓ *Repisa Deslizable – 18" (457mm) x 8 ¾" (222mm) x 18" (457mm)*
  
- **Equipo Máximo (Profundidad Total)**
  - ✓ *Repisa Fija – 21" (533mm) x 16" (222mm) x 19" (483mm)*
  - ✓ *Repisa montada a puerta – 16 ¾" (425mm) x 8 ½" (216mm) x 17 ½" (445mm)*
  - ✓ *Repisa Deslizable – 18" (457mm) x 16" (222mm) x 18" (457mm)*
  - ✓
- **Superficie de Trabajo y Paneles**

*Los paneles y Superficies de Trabajo deben tener las siguientes propiedades.*

**Superficie de Trabajo**

- ✓ *Materiales: 1" (25mm) Aglomerado, superficie laminada a alta presión*
- ✓ *Acabados Laminado horizontal*
- ✓ *Carga Estática 50 lbs./ pie lineal. (máximo 250 lbs. Por superficie en Superficies ajustables)*

**Paneles**

*La consola debe ofrecer paneles con bisagra en las puertas frontales y traseras. Los paneles abatibles irán instalados en las columnas. El estándar debe ser de superficies laminadas a baja presión. Las opciones "a medida" deben incluir Laminados en Alta Presión o paneles chapeados.*

- *Paneles Finales 1 en Laminado de Melanina Termofundida*
- *Paneles Bajos / intermedios ¾ en Melanina Laminada Termo fundida*

**Dispositivos Eléctricos**

*Los componentes tendrán las siguientes propiedades.*

**Distribución de Energía**

*Si las barras de energía son requeridas, pero no se especifican, deberán ser barras de energía de grado industrial, de acuerdo a las siguientes especificaciones. UL Listed (1363), certificado por CSA*

**Espacio para las piernas y rodillas en general.**

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

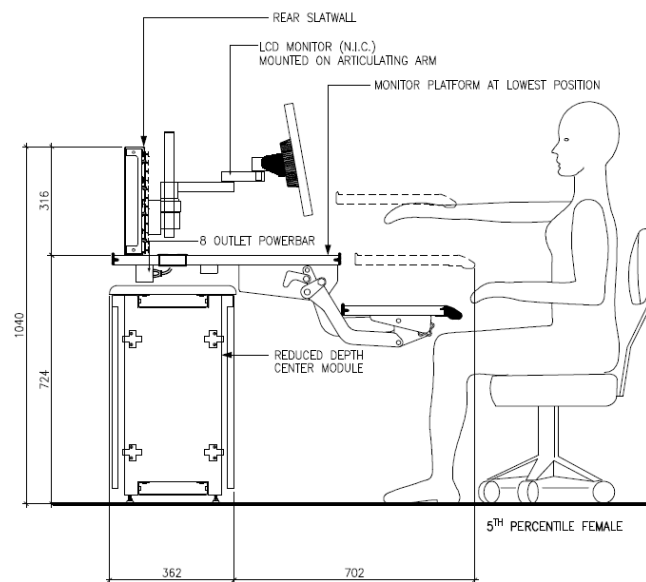
**DOCUMENTO DE CALIDAD**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE**  
**CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Debe existir un espacio vertical, horizontal y lateral para piernas, rodillas y pies bajo la superficie de trabajo tal que sea suficiente para las piernas de los usuarios más altos (95° percentil).
- El espacio de las rodillas debe estar libre de palancas o controles el cual crearía un riesgo para los usuarios.
- La placa para la postura de los pies debe tener en cuenta los requerimientos mínimos de las normas ANSI/HFS 100-2007 e ISO11064.
- Un descansador de pies ajustable debe estar disponible para los usuarios más pequeños (para los que están por debajo del 5° percentil). Las dimensiones del descansador de pies deben ser de una superficie mínima: (450x350mm) (ancho x largo), una altura mínima del lado frontal de 50mm, la altura debe ser ajustable hasta al menos 110 mm y una pendiente mínima de 5 grados y hasta al menos 15 grados.
- El almacenamiento para el equipamiento de la CPU deberá ser localizado tal que este sea accesible, estará debajo de la superficie de trabajo y no deberá obstruir ni interferir con el espacio de la rodilla del usuario de la estación de trabajo. El almacenamiento de la CPU deberá además ser localizado en una torre venteadada cerca a la estación de trabajo. La torre no debe ser más alta que el panel más alto sobre la estación de trabajo.

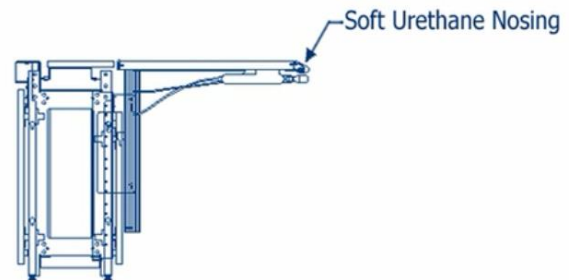
### Ajustes de los dispositivos para estaciones de trabajo en general.

- Los ajustes eléctricos o manuales deben poder ser realizados con una transición suave entre posiciones.
- Los ajustes deben poder ser realizados desde posiciones de trabajo.
- Los ajustes de las posiciones deben hacerse con un ruido mínimo.
- En el caso de los ajustes electrónicos se deben poder realizar ajustes de óptimo confort para ambas posturas de pie y sentado.
- En el caso de consolas electrónicas la operación de la mesa debe ser controlada mediante una interface de control que requiera la presión constante del dedo para activar los ajustes de altura. El viaje vertical debe ser inmediatamente interrumpido cuando el dedo sea removido del botón de ajuste.


**CONSTRUCCIÓN**
**S.A. E.S.P.**

### Acabado de las superficies.

- El borde externo de la superficie de trabajo, debe contar con un borde ergonómico para asegurar el confort del operador y eliminar un contacto estresante. El borde debe ser construido con un molde de uretano moldeado y cubrirá el marco metálico. El borde debe cubrir un radio de 12" (30cms) en configuración cóncava o 14" (35cms) convexa. Deber ser fácilmente reemplazable si se daña sin tener que reemplazar toda la superficie de trabajo.



Curvature Reduces Contact Stress

- Las caras superiores, inferiores y los bordes deben estar suavizados y libres de rugosidades y relieves que puedan engancharse en la ropa u objetos.
- Cualquier superficie con una expansión de 48" o más debe tener soportes adicionales bajo la superficie para incrementar la integridad estructural.
- Las superficies y extensiones de trabajo primarias deben incluir áreas de cableado que acceden dentro de las cavidades electrónicas.

### Distribución de la potencia y administración del cableado.

- Deberá ser certificada y etiquetada y proveer 2 circuitos aislados y un circuito común con un alambre separado calibre 12 para el neutro. Los tomacorrientes dúplex deberán ser suministrados con dos conectores de tierras y deberán ser marcados como circuito 1, 2 y

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

3, estos deben ser circuitos aislados y deben ser identificados con un marquillado naranja. deberán existir 4 tomacorrientes dúplex por cada circuito.

- El sistema de administración de cableado deberá estar limpio, organizado y proveer de fácil acceso y adición de cableado. Todos los accesorios para la correcta administración del cableado en las consolas deberán ser suministrados por el vendedor.
- La propuesta deberá basar las soluciones de los productos sugeridos y la distribución de productos de acuerdo al plano de planta suministrado.

### **GARANTÍA**

- El proveedor deberá suministrar los términos de la garantía de sus productos y servicios.
- Las garantías de los componentes estructurales fijos del marco deben ser mayor a 15 años.

### **INSTALACIÓN.**

El vendedor será responsable de que sus productos propuestos tengan la capacidad de albergar todos los equipos y necesidades del hardware del proyecto a ser instalado.

La instalación de los equipos, conduit, alambrado y cualquier cableado necesario en las consolas será responsabilidad del vendedor.

El vendedor verificará en las visitas a sitio que existan las facilidades y que las áreas de despacho son suficientes para el sistema propuesto, cualquier facilidad requerida y/o modificación debe ser claramente especificado por el proveedor.

El vendedor es el único responsable por daños hechos a los equipos, facilidades o productos durante la instalación.

La programación y cronograma de la instalación propuesta deberá ser suministrada por el proveedor.

El equipo deberá ser entregado en su apropiada localización e instalado por el vendedor sin adición de costo. El equipo no será considerado aceptado hasta que haya sido instalado y esté operando acorde con todas las especificaciones en este documento.

El vendedor deberá asumir toda la responsabilidad para la supervisión de todos los trabajos, cualquiera que sea ejecutado por sus empleados, contratistas y subcontratistas.

Todos los trabajos deberán completarse con los códigos y reglamentaciones nacionales.

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

La instalación debe incluir todas las redes de alambrado y cableado. El cable y alambre deberá ser conocido por el estándar de la industria nacional.

El vendedor debe especificar los requerimientos de potencia y si este es diferente del estándar 115V, 60 Hz, potencia de fase sencilla.

Las tierras del sistema deben estar de acuerdo con el estándar de la industria y buenas prácticas de ingeniería.

### **PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.**

El vendedor será responsable por todos los materiales, hardware y software suministrado hasta que haya sido entregado, implementado, probado y aceptado.

La aceptación de las pruebas será de común acuerdo entre el vendedor y el comprador.

### **PLAN DE CALIDAD**

El fabricante debe contar con un plan de calidad documentado y debe tener lo siguientes componentes:

- ✓ Mapa de Procesos (Pruebas de Equipos e inspecciones)
- ✓ Administración de la orden de Servicio de Cliente
- ✓ Control de Diseños
- ✓ Control de Documentos e Información
- ✓ Validación del Producto
- ✓ Planeación/Programación
- ✓ Identificación de Producto
- ✓ Control de Procesos
- ✓ Ingeniería de detalle del Producto
- ✓ Resultado de inspecciones y Prueba de Equipos
- ✓ Inspecciones: Durante el proceso / pruebas de recibo / Ensamblaje Final
- ✓ Control de Producto no conforme
- ✓ Acciones Correctivas y Preventivas
- ✓ Procesos de fabricación y ensamblaje final
- ✓ Informes de Control de calidad
- ✓ Auditorias de calidad Internas y externas
- ✓ Administración de confidencialidad del cliente
- ✓ Entrenamiento
- ✓ Estadísticas (Costos de Calidad)

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

---

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

Así mismo se deben tener en cuenta las normas referenciadas en el numeral 2.1.

### **MANTENIMIENTO**

El vendedor deberá suministrar una cotización para un acuerdo de mantenimiento que tenga efecto después que la garantía inicial ha expirado sin ninguna brecha de tiempo entre estas. La garantía inicial y el acuerdo de mantenimiento deberán cubrir un periodo de 5 años.

El vendedor deberá suministrar una explicación de cómo será la cobertura del mantenimiento que estará disponible mas allá de 5 años.

Todo el equipo suministrado por el vendedor deberá estar cubierto por la garantía.

El vendedor debe tener un contacto telefónico para recibir llamadas para proveer asistencia de mantenimiento para todos los elementos suministrados en la propuesta.

El vendedor debe proveer en detalle su protocolo de respuesta del servicio incluyendo categorías de respuesta y tiempos para cada categoría.

El vendedor debe suministrar una cobertura con personal entrenado para realizar mantenimiento en el país que brinden adecuados tiempos de respuesta.

El vendedor debe tener a la mano un adecuado suministro de reserva para las partes requeridas en la propuesta.

Todos los servicios de mantenimiento deben ser ejecutados con el sistema completamente en operación sin adición de hardware.

El vendedor debe demostrar mediante certificación del cliente, por lo menos un servicio de asistencia técnica para adecuación de mobiliario de la marca ofertada

### **ENTRENAMIENTO**

El vendedor debe detallar el entrenamiento requerido asociado con la implementación del sistema y debe suministrar los manuales de instalación y operación de las consolas de operación. (Anexar copia de la certificación en el programa de entrenamiento del fabricante)

### **REQUISITOS MÍNIMOS**

---

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
 CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

- Se debe incluir con la consola UPS y Aire Acondicionado este último para el cuarto de gabinetes
- El fabricante debe tener mínimo 25 años de experiencia en suministro de Consolas para cuartos de control
- La marca ofertada debe haber suministrado consolas en Colombia en por lo menos una oportunidad dentro de los dos últimos años. (referenciar No. de Contrato)
- El proponente debe ser persona jurídica con domicilio en Colombia y debe estar establecido hace cinco (5) años o más en cuyo caso se verificara por medio del Certificado de Existencia y Representación Legal (Cámara de Comercio vigencia no mayor a 30 días)
- El vendedor debe mostrar un patrimonio mayor al 100% del valor ofertado.
- El vendedor deberá demostrar una capital de trabajo superior al 100% del valor de la oferta para lo cual deberá hacer llegar el Balance general a Diciembre 31 de 2009
- Las Consolas deben estar diseñadas con las normas ergonómicas estipuladas en los estándares de calidad (ISO, ANSI/BSR, BIFMA, CSA, NUREG etc.)
- Las consolas son sometidas a pruebas ergonómicas para verificar el cumplimiento de las pautas requeridas.
- En el proceso de diseño se hace un medición cuidadosa de los ángulos visuales, distancias y espacios.
- Los componentes ajustables a las consolas aseguran la total comodidad de los operadores

<p><b>STRAIGHT MODULES</b>  <b>Strategy Reduced Depth Desktop Modules</b>          24" (610mm) Wide Reduced Depth Desk Top Module          48" (1219mm) Wide Reduced Depth Desk Top Module</p> <p><b>SLATWALL / PANELING SYSTEM</b>  <b>Slatwall / Paneling System Sub-Structure</b>          12" High Slatwall / Paneling System Sub-Structure – Includes</p> <p><b>Slatwall / Paneling System Front Cover Kits - 1st Tier</b>          Sheetmetal Rear Cover (per linear ft.) 6" Tier Front Slatwall Extrusion Kit (per linear ft.)</p> <p><b>Slatwall / Paneling System Front Cover Kits - 2nd Tier</b></p>	<b>1</b>
--	----------

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**





DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

6" Tier Front Slatwall Extrusion Kit (per linear ft.)

**Slatwall / Paneling System Rear Cover UPGRADES**

12" High Rear HPL Panel Cover Kit (per linear ft.)

**END TREATMENTS**

**Strategy Reduced Depth End Panels**

Reduced Depth Stand Alone End Panel, Left Hand (with accent)

Reduced Depth Stand Alone End Panel, Right Hand (with accent)

**EQUIPMENT SUPPORT SOLUTIONS**

**Equipment Support Shelves**

Fixed Processor Shelf for Reduced Depth Module (Supports both Desktop & Tower)

**ACCESSORIES**

**Electrical Features**

Internal Mounted 120 V, 15 amp., 6 Outlet , Power Bar with 6' Grounded Powercord (CSA/UL Rated)

**E-Arms**

Single High Articulating Monitor Arm with nominal 20" (508mm) Extension, 12" Pole Height (305mm). Includes Slatwall Mount and VESA adapter Plate(75mm and 100mm). Accommodates monitor weighing up to 40lb (18kg).

**STANDARD FINISHES**

High Pressure Laminate Finish

**FEATURES & FINISH UPGRADES**

Injection Molded Soft Urethane work surface Front Edge (lin.ft)

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22



### REQUERIMIENTOS GENERALES

1. El Contratista suministrará estadía, manutención y transporte terrestre en el sitio de las labores para todo el personal.
2. Los funcionarios del contratista llevarán todos los elementos de seguridad (EPP) exigidos por ACUEDUCTO ASAA y se registrará a las normas de seguridad física, industrial y ambiental exigidas.
3. Durante las pruebas SAT y de arranque del sistema se requiere de la presencia de personal asignado al proyecto por ACUEDUCTO ASAA para la coordinación de actividades con operaciones.
4. ACUEDUCTO ASAA suministrará facilidades para la capacitación tales como Video Beam, y salón de conferencias. La capacitación a operadores se realizará durante el mismo viaje destinado para el arranque.
5. Para la puesta en servicio se requiere de la coordinación por parte de ACUEDUCTO ASAA de una parada de proceso según plan entregado por EL CONTRATISTA de lo contrario se generaran días por evaluar económicamente.
6. La presente propuesta no incluye el suministro de válvulas, tuberías y equipos de proceso.
7. Todos los equipos de campo como válvulas, motores, instrumentos, cajas de paso, obra civil y mecánica, cableado, gabinetes existentes, y demás equipos involucrados en el sistema de proceso e instrumentación actual se asumen en buenas condiciones para su utilización en el sistema de control. Cualquier desviación será informada inmediatamente a ACUEDUCTO ASAA
8. Para el desarrollo de todo el proyecto se requiere un funcionario de ACUEDUCTO ASAA con dedicación total para la coordinación de todas las actividades de configuración y en sitio de paradas de planta y pruebas

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN



Revisión: 00

20/04/2018

Página 747/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

**ETP-22-00 EQUIPOS DE MEDICIÓN DE PARAMETROS QUIMICOS – MODULO DE PROTECCIÓN Y AMPLIFICACIÓN DE SEÑAL**

**ALCANCE**

A continuación se detalla lo referente al suministro e instalación del Módulo de protección y amplificación de señal proveniente de la sonda de turbidímetro al controlador del aparato dosificador de coagulante Streaming Current.

**GENERALIDADES**

Este equipo tendrá la función de protección y de amplificar la señal RS/485 emitida por las sonda de medición de turbidez y dirigirla al controlador instalado en el equipo streaming current para que este opere articuladamente y automáticamente para determinar la dosis óptima de coagulante en el proceso de potabilización de agua

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UND y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye el suministro e instalación, debidamente probado y funcionando, además deberá proporcionar una capacitación al personal que hará el recibo del equipo y debe hacerse entrega del manual de funcionamiento.

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

## **ETP-23-00 EQUIPOS DE DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE – CONTROLADOR STREAMING CURRENT CON CONTROLADOR**

### **ALCANCE**

A continuación se detalla lo referente al suministro e instalación del equipo para la dosificación automática de coagulante que permita ajustar los procesos de potabilización de acuerdo a los cambios de las características del agua cruda como la turbidez. Este equipo constará de un controlador SNC – D para la recepción de señales análogas

### **GENERALIDADES**

Este equipo tendrá la función de recibir las señales de valores de parámetro de turbidez y realizar los ajustes necesarios de la dosificación de coagulante. Incluye un Controlador de alta tecnología que cuenta con entradas análogas pre-programadas para la recepción de señal análoga 4 a 20 miliamperios / modbus RTU o pulsos del medidor de caudal de agua cruda; recepción de señal análoga / modbus RTU para medidor de turbiedad Color y pH. Salidas análogas 4 a 20 miliamperios para control de bombas para coagulante, polímero y alcalinizante (cal u otro). Visualización y control por medio de una pantalla de cristal líquido de 40", visualización por medio de red WLAN (inalámbrico) por medio de cualquier dispositivo, computador tableta o teléfono inteligente (excepto BlackBerry). Incluye el servicio por un año de la conexión a la nube SNC-Cloud que permite la visualización remota del sistema por medio del acceso a la aplicación por medio de la nube, la transmisión es por vía GPRS y se requiere que el sitio de instalación cuente con servicio de datos por parte de una compañía de telefonía celular en Colombia, por medio de esta interfase el usuario podrá ver remotamente, estado de bombas, caudal aplicado, valor de SCV (valor de Streaming Current), al recibir los otros equipos se podrá contar con la visualización del valor instantáneo y tendencias durante un año. Salida Modbus RTU o Modbus TCP/IP (opcional) para ser conectado a cualquier sistema SCADA.

La instalación de este equipo debe realizarse bajo las estrictas sugerencias del fabricante para que garantice valores acorde a la realidad y un buen desempeño operativo, deberá entregarse debidamente calibrado, y estará ubicado en las instalaciones existentes de la Planta de Tratamiento del sistema de abastecimiento de la ciudad de acuerdo a lo indicado en los planos. .

### **MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UND y la forma de pago de acuerdo a lo establecido en el ítem del presupuesto que incluye el suministro e instalación, debidamente probado y funcionando, además deberá proporcionar una capacitación al personal que hará el recibo del equipo y debe hacerse entrega del manual de funcionamiento.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**



Revisión: 00

20/04/2018

Página 749/749

DOCUMENTO DE CALIDAD  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE  
CONSTRUCCIÓN**

DC\_22

---

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE CONSTRUCCIÓN**

**ASAA S.A. E.S.P.**