ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

PLIEGO DE CONDICIONES DEFINITIVOS

SOLICITUD PÚBLICA DE OFERTAS
No. 001 DE 2018

OBJETO: CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

YUMBO, FEBRERO DE 2018

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

INTRODUCCIÓN

Estos pliegos de condiciones se elaboraron de acuerdo con las estipulaciones de la ley 142 de 1994, del artículo del Estatuto de Contratación de la ESPY SA ESP y demás normas complementarias; para tal efecto, se han realizado los estudios y documentos previos que cumplen con los requisitos establecidos en las normas referidas y sus decretos reglamentarios.

Se sugiere seguir la metodología de elaboración de la propuesta señalada en este documento, con el objeto de tener claridad sobre el ofrecimiento, para que sean de la misma índole y permitan una selección objetiva, evitando la declaratoria de desierta del proceso.

Se recuerda a los proponentes que el particular que contrata con el Estado adquiere la calidad de colaborador del mismo en el logro de sus fines y por lo tanto cumple una función social que implica obligaciones, sin perjuicio de los derechos que la misma Ley le otorga.

Igualmente, para efectos de la responsabilidad penal, los contratistas se consideran particulares que cumplen funciones públicas en todo lo concerniente a la celebración, ejecución y liquidación del contrato, por lo tanto están sujetos a la responsabilidad que en esta materia señala la Ley a los servidores públicos.

Las expresiones proponente u oferente usadas en el presente documento tienen el mismo significado.

RECOMENDACIONES

1. Lea cuidadosamente el contenido de este documento.
2. Examine rigurosamente el contenido en los Pliego de condiciones, los documentos que hacen parte del mismo y las normas que regulan la Contratación Administrativa con entidades del Estado.
3. Verifique no estar incurso en ninguna de las inhabilidades e incompatibilidades para participar en convocatorias y para celebrar contratos con las entidades estatales, según lo dispuesto en la normatividad legal vigente.
4. Cerciórese que cumple las condiciones y reúne los requisitos aquí señalados.
5. Proceda a reunir la información y documentación exigida y verifique la vigencia, para los documentos que la requieran.
6. Tenga en cuenta el presupuesto oficial total establecido para esta Convocatoria.
7. Cumpla las instrucciones que en este pliego definitivo se imparten para la elaboración de su propuesta.
8. Identifique su propuesta, tanto el original como las copias en la forma indicada en este documento.

9. Presente su propuesta y las copias con índice y debidamente foliada. Revise las copias de manera que su contenido sea idéntico al original.
10. Revise y diligencie los formatos contenidos en este pliego definitivo.
11. Tenga presente la fecha y hora previstas para el cierre de convocatoria privada, en ningún caso se recibirán propuestas radicadas fuera del término previsto.
12. Toda consulta debe formularse por escrito radicado en la Oficina de Administración de Documentos,(ventanilla única) ubicada en la sede de la antigua fábrica Curtiembres Titán, Calle 16N # 2N-20 Vía Panorama o enviada vía e-mail a las direcciones electrónicas, espy@espyumbo.com dentro del término señalado para cada actividad. Toda observación que se efectúe en forma extemporánea, se tendrá por no hecha. No se atenderán consultas telefónicas ni personales. Ningún convenio verbal con el personal de la Entidad antes, durante o después de la firma del contrato, podrá afectar o modificar ninguno de los términos y obligaciones aquí estipuladas.
13. Verifique previamente que se encuentre al día en el pago de aportes parafiscales y en el contrato de aprendizaje, así como en el pago de multas por cualquier concepto (Ministerio de Trabajo) ya que el LA ESPY S.A. E.S.P. presume de la veracidad de la información aportada por el proponente y se reserva el derecho de verificar la información suministrada.
14. El proponente sufragará todos los costos relacionados con la preparación y presentación de su oferta; LA ESPY S.A. E.S.P. no será responsable en ningún caso de dichos costos, ni habrá derecho a reclamación alguna por los mismos.

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

1. CAPITULO

INFORMACIÓN GENERAL

1.1 MODALIDAD DE SELECCIÓN Y SISTEMA DE CONTRATACION

La Entidad está interesada en obtener propuestas para seleccionar en igualdad de condiciones, al proponente que ofrezca las mejores condiciones en la modalidad de SOLICITUD PUBLICA DE OFERTAS de acuerdo con lo establecido en el artículo 20 del Estatuto de Contratación de la Empresa, dado que el valor estimado del contrato es superior a cuatro mil (4000) SMMLV incluido el IVA.

1.2 CONTRATANTE

La ESPY SA ESP, representada por la Gerente en ejercicio de las facultades y autorizaciones conferidas por el Estatuto Social de la Empresa, que en adelante se denominará la ESPY.

1.3 TIPO DE CONTRATO

Contrato de Obra Pública en la modalidad de precios unitarios

1.4. OBJETO: CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO.

1.4.1. ESPECIFICACIONES MINIMAS:

De acuerdo a los estudios previos y necesidad del proyecto se estima que las actividades e ítems necesarios para ejecutar las obras objeto del presente proceso de contratación están estimadas según las características explicitas a continuación en las cantidades expuestas:

La Empresa Oficial de Servicio Públicos de Yumbo, firmo el convenio Interadministrativo con el Municipio de Yumbo, Número 180.11.02.005-2017, **cuyo objeto es** AUNAR ESFUERZOS, ENTRE EL MUNICIPIO DE YUMBO Y LA ESPY SA ESP, PARA LA CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA MITIGAR EL DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA DEL MUNICIPIO DE YUMBO- ZONA NORORIENTAL". **En cumplimiento del cual se adelantaran las actividades concernientes para cumplir con los siguientes objetivos:**

1. Construcción de un pozo profundo a 250 metros de profundidad con una capacidad de producción de 75 a 80 litros por segundo, en tubería de acero al carbón en diámetro de 12 a 16" y filtros en tubería en acero inoxidable de diámetro 12" a 16" pulgadas.
2. Suministro e instalación de una bomba tipo turbina vertical con capacidad para bombear 75 litros por segundo a una cabeza dinámica total de 90 m.c.a. 1800 rpm, eficiencia mayor al 80% y una potencia de P= 125 HP Caballos. Incluye suministro, instalación y puesta en funcionamiento de tableros de control de mando y variador de velocidad.
3. Construcción de caseta de bombeo en estructura en concreto reforzado, muros en ladrillo limpio, cubierta en teja Ajover y sistema de izaje de quipos con capacidad de 1 tonelada.
4. Construcción de acometida eléctrica y subestación eléctrica en estructura en concreto reforzado, muros en ladrillo limpio y cubierta en teja Ajover para funcionamiento del pozo.
5. Adecuación del predio donde funcionara el pozo y construcción de cerramiento perimetral en malla eslabonada con su respectiva puerta de acceso.
6. Construcción de línea de conducción en tubería de hierro dúctil en diámetro doce pulgadas (12"), incluye accesorios en hierro dúctil de 12" y anclajes en una longitud aproximada de 1548 ml.
7. Construcción de planta de potabilización tipo compacta para tratar 75 litros por segundo con sus respectivas tuberías de interconexión, desagües y losa de cimentación.
8. Construcción de Caseta de cloración en estructura en concreto reforzado, muros en ladrillo limpio, cubierta en teja Ajover con sus respectivos equipos de dosificación de cloro gaseoso con funcionamiento automático.
9. Construcción de Tanque de almacenamiento de agua potable en Vidrio fusionado al acero con capacidad nominal de mil (1000) metros cúbicos, diámetro de 18,76 m y altura 3,67 m de capacidad. Incluye losa de fondo, techo en estructura de aluminio autoportante, escotilla de acceso, aireador a gravedad, escalera de acceso externa y accesorios de interconexión de entrada, salida y rebose
10. Construcción de estación de bombeo de agua tratada en estructura en concreto reforzado, muros en ladrillo limpio, cubierta en teja Ajover.
11. Suministro e instalación de dos bombas tipo turbina vertical con capacidad para bombear 75 litros por segundo a una cabeza dinámica total de 200 m.c.a., 1800 rpm, eficiencia superior al 80% y una potencia de P= 350 HP Caballos. Incluye suministro, instalación y puesta en funcionamiento de tableros de control de mando y variadores de velocidad.
12. Construcción de red de impulsión de agua tratada en tubería de Hierro Dúctil de diámetro doce pulgadas (12"), incluye accesorios en hierro dúctil de 12" y anclajes en una longitud aproximada de 2700 ml.

13. Construcción de Subestación eléctrica e instalaciones eléctricas de media y alta tensión para funcionamiento del predio donde funcionara la planta y el tanque de almacenamiento y estación de bombeo.
14. Construcción de cerramiento en mal eslabonada con su respectiva puertas de acceso en el lote donde se construirá la plana de potabilización, el tanque de almacenamiento y la esta ion de bombeo.
15. Construcción de alumbrado externo, incluye postes metálicos, luminarias y acometidas.

PRESUPUESTO Y CANTIDADES DE OBRA

CODIGO	ÍTEM DE PAGO	UNIDAD	CANTIDAD
	VIGENCIA AÑO 2017 Y AÑO 2018		
1	GENERALES		
1.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES		
1.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	1548,00
1.1.2	SENAL TIPO SP-101 (VIA EN CONTRUCCION)	DIA	120,00
1.1.3	PASO PEATONAL PROVISIONAL TABLON A=60CM	UND	2,00
1.1.4	SUMINISTRO Y COLOCACION SEÑALIZADOR TUBULAR (COLOMBINA) H=1.27 CON CINTA REFLECTIVA DE ALTA DENSIDAD FABRICADO EN MATERIAL PLASTICO ANARANJADO DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO Y FILTRO UV (INCLUYE REUSO)	UND	44,00
1.1.5	BARRICADA Y DESVIO TIPO SR-102	DIA	120,00
1.1.6	PALETERO DIURNO	HRS	20,00
1.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA PREVENTIVA	ROLLO	25,00
1.1.8	DESCAPOTE MAQUINA MAS RETIRO	M2	3516,00
1.1.9	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO VIA DE ACCESO AL POZO	M3	435,00
1.1.10	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA) VIA DE ACCESO AL POZO K0+000 A K0+450	M3	602,00
1.1.11	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	435,00
1.1.12	RED ELECTRICA PROVISIONAL L/50M	MES	4,00
1.1.13	CAMPAMENTO CONTENEDOR M2 ALQUILER	MES	4,00
1.1.14	CERRAMIENTO TELA FIBRA TEJIDA H=2.1 M SINB	ML	340,00
1.1.15	CONSTRUCCION ALJIBE EN 6 " RDE 21	ML	26,00
1.1.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE MOTOBOMBA SUMERGIBLE ALJIBE	GLB	1,00
1.2	MOVIMIENTOS DE TIERRA		
1.2.1	EXCAVACION EN TIERRA A MANO	M3	194,58

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

1.2.2	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	1751,25
1.2.3	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA)	M3	232,20
1.2.4	ACARREO MATERIAL PETREO.VOL.COMPACT	M3K	297,65
1.2.5	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO 90% PM	M3	1523,69
1.2.6	PROTECCION DE TALUDES (Tablestaca)	M2	167,60
1.2.7	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL.	M3	654,35
1.3	**MATERIALES PETREOS Y CONCRETOS**		
1.3.1	COLCHON ARENA-GRAVA TUBER.	M3	313,78
1.3.2	CONCRETO CAJAS DE VALVULAS, VENTOSAS, PURGAS ANCLAJES ACCESORIOS	M3	17,40
1.3.3	PEDESTALES DE SOPORTE DE TUBERIA	M3	0,20
1.3.4	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa PARA TAPAS DE CAJAS VALVULAS, VENTOSAS Y PURGAS	KLS	135,00
1.4	**ADECUACION LOTES**		
1.4.1	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	310,51
1.4.2	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	310,51
1.4.3	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA)	M3	310,51
1.5	**TERRAPLEN**		
1.5.1	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA).	M3	218,61
1.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 1600	M2	513,00
2	**CERRAMIENTOS POZO Y PTAP**		
2.1	LOCALIZACION-REPLANTEO CERRAMIENTO-VARIO	ML	292,00
2.2	EXCAVACION MANUAL.TIERRA SECA H=1.8M(SR)	M3	81,76
2.3	VIGA CONCR.CIMIENTO 30x30 CM	ML	292,00
2.4	COLUMNA (30x30x50CM) Y ZAPATA (60x60x30CM) PARA PUERTA DE ACCESO	M3	0,61
2.5	COLUMNETA 20x20x40 CM	ML	45,44
2.6	POSTE TUBO GALV. 2" x3,0M x 0,3MM C.13	ML	340,00
2.7	DIAGONAL GALVANIZADO CALIBRE 13 X 2"	ML	54,00
2.8	MALLA ESLABONADA GALV # 10 ROMBO 2"	M2	539,60
2.9	ALAMBRE DE PUAS # 12.5 - 3 HILOS	ML	284,00
2.10	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	2859,33
2.11	TUBO GALVANIZADO 3/4"	ML	284,00

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

2.12	NAVE PUERTA TUBO C.13 MALLA(2x2.01-2.5)	M2	19,20
2.13	ALFAGIA EN CONCRETO 20x10 CM	ML	284,00
2.14	CONCRETO CICLOPEO 3000 PSI RELAC.60C/40P	M3	46,72
2.15	MURO EN BLOQUE DE CONCRETO 39x19x19 CM	M2	113,60
2.16	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	81,76
3	**POZO PROFUNDO**		
3.1	**ADECUACIONES Y ANTEPOZO**		
3.1.1	TRANSPORTE, MONTAJE Y DESMONTE DE EQUIPO DE PERFORACIÓN	UND	1,00
3.1.2	PISCINA DE LODO Y CAMPAMENTO DE PERFORACION	UND	1,00
3.1.3	ANTEPOZO PERFORADO EN 36" CON REVESTIMIENTO EN TUBERIA DE ACERO AL CARBON DE 28" CALIBRE 3/16" Y SELLO DE CEMENTO EN EL ESPACIO ANULAR	ML	40,00
3.2	**PERFORACION EXPLORATORIA**		
3.2.1	PERFORACION DE SONDEO 12 1/4"	ML	250,00
3.2.2	PERFORACION AMPLIACION 12 1/4" A 17 1/2"	ML	250,00
3.2.3	PERFORACION AMPLIACION DE 17 1/2" A 26"	ML	90,00
3.2.4	TOMA E INTERPRETACION DE REGISTRO ELECTRICO	UND	1,00
3.2.5	POZO DE MONITOREO, PERFORACION DE 8 -1/2", CON REVESTIMIENTO EN TUBERIA PVC DE 4", FILTRO CON GRAVA EN LOGINTUD DE L= 10 M, CAPAS AISLANTES DE BENTONITA DE 0,40 M, SELLO SANITARIO, TERMINACION, DESARROLLO Y LIMIEZA, PRUEBA DE CODUCTIVIDAD, TOMA DE MUESTRA Y ANALISI FISICOQUIMICO.	ML	40,00
3.3	**TUBERIA CIEGA DE ACERO AL CARBON**		
3.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CIEGA DE 16" DE ACERO AL CARBON ASTM-A53 SCH 30, ESPESOR 0.375" GRADO B SOLDADA A TOPE TRINORMA. SIN COSTURA	ML	75,00
3.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA CIEGA DE 10"X3/8" DE ACERO AL CARBON, ASTM-53SCH 40, ESPESOR GRADO 8. SOLDADA A TOPE. TRINORMA.SIN COSTURA	ML	135,00
3.4	**TUBERIA RANURADA DE ACERO AL CARBON**		
3.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION FILTRO DE ACERO INOXIDABLE ANSI 304 DE RANURA CONTINUA NO. 30 PARA POZOS DE AGUA EN DIAMETRO 16"	ML	5,00
3.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE FILTRO EN ACERO INOXIDABLE ANSI 304 DE RANURA CONTINUA NO. 30 PARA POZOS DE AGUA EN DIAMETRO 10"	ML	30,00
3.5	**ADECUACIÓN POZO**		
3.5.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE 16"X10X3/8" EN ACERO	UND	1,00

3.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE ALIMENTACION DE GRAVILLA DE 4" EN PVC RDE 26	ML	36,00
3.5.3	GRAVILLA SELECCONADA No. 1, 2 y 3 TAMAÑO 2- 8 mm.	M3	30,00
3.5.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC DE 3/4 PARA LECTURA DE NIVELES DEL POZO INCLUYE BUJE ADAPTADOR MACHO TAPON ROSCADO Y TEE	ML	120,00
3.5.5	DESARROLLO Y LAVADO DEL POZO EN TRES ETAPAS INYECCION DE AGUA A PRESION, PISTON COMPRESOR Y RETROLAVADO CON SOBREBOMBEO	ML	250,00
3.5.6	SUMINISTRO Y APLICACION DE DISPERSANTE DE ARCILLA (TRIPOLIFOSFATO DE SODIO) EN DOSIS DE 15KG/M3	GLB	1,00
3.5.7	DESINFECCION DE POZO CON SUMINISTRO Y APLICACION DE 200PPM CON HIPOCLORITO DE CALCIO	GLB	1,00
3.5.8	ANALISIS FISICO QUIMICO Y BACTERIOLOGICO DEL AGUA INCLUYE TOMA DE MUESTRAS EN LA BOCA DEL POZO TRANSPORTE DE MUESTRAS AL LABORATORIO DE ENSAYOS E INFORMES DE LABORATORIO	GLB	1,00
3.5.9	PRUEBA DE BOMBEO ESCALONADA A CAUDAL CONSTANTE TOMANDO NIVELES DE BOMBEO Y DE RECUPERACION Y DEFINICION DE CAUDAL PARA CONCESION DE AGUAS DURANTE 72 HORAS	GLB	1,00
4	**ESTACION DE BOMBEO POZO PROFUNDO**		
4.1	MONTAJE MECANICO		
4.1.1	SUMINISTRO, TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE MOTOBOMBA TIPO TURBINA VERTICAL. LUBRICADA POR EL FLUIDO. CABEZAL DE DESCARGA EN ACERO ESTRUCTURADO REFORZADO A53-A36 GARANTIZADO PARA UNA OPERACION LIBRE DE VIBRACIONES EN HIERRO FUNDIDO, IMPULSORES CERRADOS BALANCEADOS DINAMICAMENTE CAPAZ DE SUMINISTRAR UN CAUDAL DE 75 LPS Y UNA CDT DE 90 MCA, CON UNA EFICIENCIA HIDRAULICA SUPERIOR AL 80% CON UNA POTENCIA DE 125 HP A 1800 RPM CON CINCO ETAPAS CON REQUERIMIENTO DE VOLTAJE DE 460 VAC. WP1.	UND	1,00
4.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLATINA EN ACERO ASTM A36 PARA SOPORTE DE CABEZAL L= 1 M X 1 M E= 3/8" INCLUYE PERFORACIONES PARA ANCLAJE	UND	1,00
4.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CHEQUE TIPO MARIPOSA, DE DOBLE EXCENTRICIDAD CON LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE, CONEXIÓN ENTRE BRIDAS 10"	UND	1,00
4.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CORTE TIPO MARIPOSA, DE DOBLE EXCENTRICIDAD CON LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE CONEXIÓN ENTRE BRIDAS 10"	UND	2,00
4.1.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CORTE TIPO GLOBO A/C CL 150 2"	UND	1,00
4.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE VENTOSA MULTIPLE ACCIÓN, CONEXIÓN BRIDADA 2"	UND	1,00
4.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA ANTICIPADORA DE GOLPE DE ARIETE 4"	UND	1,00

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

4.1.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CORTE TIPO BOLA A/C CL 150 4"	UND	1,00
4.1.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE REDUCIDA BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 10" X 10" X 4"	UND	1,00
4.1.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE REDUCIDA BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 10" X 10" X 2"	UND	1,00
4.1.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO BRIDADO EN A/C CLASE 40 4" X 90°	UND	1,00
4.1.13	MACROMEDIDOR DE FLUJO ELECTROMAGNETICO 10" BXB REF. 7ME6810-4VJ31-2AA1	UND	1,00
4.1.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE MANOMETRO GLICERINA CARATULA DE 2 1/2" CONEXIÓN BRONCE 1/4", INCLUYE VALVULA DE CORTE TIPO BOLA DE 1/4" , UNIÓN, COLA DE MARRANO Y CALIBRACIÓN	UND	1,00
4.1.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L<= 2000 MM X 4"	UND	1,00
4.1.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L<= 250 MM X 10"	UND	2,00
4.1.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 1250 MM X 10"	UND	1,00
4.1.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 750 MM X 10"	UND	1,00
4.1.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPAQUES Y TORNILLOS PARA JUNTAS BRIDADAS 2", 4" Y 10"	UND	13,00
4.1.21	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOPORTES PARA TUBERIA AC 2" A 10", ANCLADOS AL PISO	UND	6,00
4.2	**MONTAJE ELECTRICO**		
4.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE CONTROL Y FUERZA PARA MOTOR ELECTRICO DE 125HP 440VAC 3F INCLUYE: INT. PRINCIPAL, VARIADOR DE VELOCIDAD, BARRAJE, CONTROL Y CONSUMIBLES	UND	1,00
4.2.2	CAJA ELECTRICA NORMA EPSA 0.5X0.5X0.8MT	UND	8,00
4.2.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE MANDO EN CASETA DE BOMBEO DE POZO EN ACERO INOXIDABLE 700X400X300 MM	UND	1,00
4.3	**CONEXIÓN ENTRE POZO Y TUBERIA DE IMPULSIÓN**		
4.3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION DESMONTAJE AUTOPORTANTE CL 150 10"	UND	1,00
4.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION DH BRIDADA DE 12" X 10"	UND	1,00
4.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL 10"	UND	1,00
4.3.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPAQUES Y TORNILLOS PARA JUNTAS BRIDADAS 12"	UND	0,00
4.4	**OBRA CIVIL CASETA POZO PROFUNDO**		
4.4.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON.	M2	40,00
4.4.2	LOSA CONCRETO MACIZA E=10 CM	M2	33,80
4.4.3	COLUMNA CONCRETO 4000 PSI	M3	14,40
4.4.4	VIGA CONCRETO 4000 PSI	M3	1,30
4.4.5	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	2427,80

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

4.4.6	ESTRUCTURA METALICA	KLS	381,60
4.4.7	ANCLAJE HIERRO ,5/8"-PERF. ,3/4" 10-15C	PTO	59,00
4.4.8	MURO LAD.SOGA LIMPIO 2C	M2	59,50
4.4.9	VIGA CIMIENTO 3000 PSI H0 20-40 CMS	M3	1,92
4.4.10	ZAPATA CONCRETO 3000 PSI INCLUYE FORMALETA	M3	2,88
4.4.11	SOLADO CONCRETO 3000 PSI E= 5CMS	M2	16,00
4.4.12	EXCAVACION A MANO EN TIERRA	M3	36,85
4.4.13	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA).	M3	56,66
4.4.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 1600	M2	193,55
4.4.15	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	39,59
4.4.16	ANCLAJE DE 1,20 X 1,20 X 1,00 M PARA APOYO DEL BRAZO PESCANTE EN CONCRETO 3000 PSI	M3	1,44
4.5	**CUBIERTA**		
4.5.1	TEJA AJOVER TRAPEZOIDAL SUPER .35MM	M2	55,60
4.5.2	CABALLETE TEJA AJOVER	ML	10,00
4.6	**SISTEMA DE IZAJE**		
4.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRAZO PESCANTE METALICO DE L= 4,00 M Y APOYO METÁLICO CON PINTURA EPOXICA CON CAPACIDAD DE 1,0 TONELADA, GIRO DE 360°, POLIPASTO MANUAL MARCA RM O SIMILAR DE CADENA DE ALEACION DE ACERO GRADO 80 CON ACABADO GALVANIZADO ANTICORROSIVO, DISPOSITIVO LIMITADOR DE SOBRECARGA, GANCHO EN ALEACION DE ACERO TIPO.	GLB	1,00
4.7	**OBRA CIVIL CASETA SUBESTACION ELECTRICA POZO**		
4.7.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTONINA	M2	10,94
4.7.2	MURO LAD. ARCILLA ESTRUCTURAL 12X10X29	M2	29,42
4.7.3	CUBIERTA EN TEJA TERMOACUSTICA	M2	17,04
4.7.4	LOSA CONCRETO 3100 PSI MACIZA E=10CM	M2	9,78
4.7.5	SOLADO ESPESOR E=0,05M 3100 PSI 210 MPA	M2	3,61
4.7.6	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	152,25
4.7.7	EXCAVACION MANUAL.TIERRA SECA H=1.8M(SR)	M3	3,28
4.7.8	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA).	M3	6,56
4.7.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 1600	M2	38,30
4.7.10	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	3,28

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

4.7.11	MALLA ELECTOSOLDADA 15 CM X 15 CM E= 4 MM	KLS	30,00
4.7.12	ANDEN CONCRETO 10CM 3100 PSI	M2	13,24
4.7.13	VIGA CIMIENTO 3000 PSI H0 20-40 CMS	M3	1,08
4.7.14	VIGA CONCR.AMARRE MURO CULATA 10-12x20CM	ML	12,52
4.7.15	NAVE PUERTA TUBO ACUE MALLA(2x0.60-1.0)	UND	2,00
5	**LINEA DE IMPULSION**		
5.1	INSTALACION TUBERIA HD STANDARD DN 300 MM C40, INCLUYE CORTES DE NIPLES	ML	1548,00
5.2	SUMINISTRO E INSTALACION CODO HD CON DOS ENCHUFES 1/32 (11,25°) DN 300 MM	UND	2,00
5.3	SUMINISTRO E INSTALACION CODO HD CON DOS ENCHUFES 1/16 (22,5°) DN 300 MM	UND	3,00
5.4	SUMINISTRO E INSTALACION CODO HD CON DOS ENCHUFES 1/8 (45°) DN 300 MM	UND	12,00
5.5	SUMINISTRO E INSTALACION CODO HD CON DOS ENCHUFES 1/4 (90°) DN 300 MM	UND	1,00
5.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPONES PARA LA PRUEBA HIDRAULICA 300MM	UND	6,00
5.7	PRUEBA HIDRAULICA A TUB. 12-14 HD	ML	1548,00
5.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNIONES UNIVERSAL HD DN 300 MM	UND	2,00
5.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE PURGA 4" INCLUYE ACCESORIOS PARA MONTAJE	UND	1,00
5.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA VENTOSA 3" INCLUYE ACCESORIOS PARA MONTAJE	UND	1,00
5.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA MARIPOSA DE 300 MM BXB INCLUYE ACCESORIOS PARA MONTAJE	UND	1,00
6	**URBANISMO POZO**		
6.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON.	M2	50,00
6.2	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	30,00
6.3	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	30,00
6.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 1600	M2	55,00
6.5	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA)	M3	17,50
6.6	SUB-BASE COMPAC. MAT. SELECC. 10K TIPO INVIAS	M3	15,00
6.7	RELLENO GRAVA TRITURADO POLVILLO S.COMPACTAR	M3	7,50
6.8	SARDILEL EN CONCRETO 40X15 TRAPEZOIDAL	ML	32,00
6.9	ANDEN CONCRETO 10CM 3000 PSI	M2	50,00
7	**RED ELECTRICA POZO**		

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

7.1.1	**RED PRIMARIA**		
7.1.1.1	CABLE DESNUDO PRIMARIO NO 1/0 ACSR	ML	1332,00
7.1.1.2	CONJUNTO PRIMARIO TERMINAL TRIFÁSICO	UND	2,00
7.1.1.3	CONJUNTO PRIMARIO CORRIDO TRIFÁSICO	UND	6,00
7.1.1.4	CONJUNTO PRIMARIO DOBLE TERMINLA CON PUENTE TRIFÁSICO	UND	1,00
7.1.1.5	CONJUNTO PRIMARIO CORRIDO TRIFÁSICO EN ANGULO	UND	1,00
7.1.1.6	DPS DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 10 KV - 10 KA	JGO	2,00
7.1.1.7	CORTACIRCUITOS 15 KV - 100 A	JGO	2,00
7.1.1.8	ESTRUCTURA PRIMARIA PARA PROTECCIONES Y MEDIDA	GLB	1,00
7.1.1.9	POSTE CONCRETO 12M X 1050KG + BASE	UND	3,00
7.1.1.10	POSTE CONCRETO 12M X 510KG + BASE	UND	7,00
7.1.1.11	BAJANTE EN MEDIA TENSIÓN	GLB	1,00
7.1.1.12	TERMINAL PREMOLDEADO TIPO EXTERIOR	JGO	1,00
7.1.1.13	BOTA TERMOCONTRACTIL	JGO	1,00
7.1.1.14	TERMINAL PREFORMADO TIPO CODO 200A	JGO	1,00
7.1.1.15	ACOMETIDA 3 XLPE #2 AWG 100%CU 15 KV+ #2 CU-D	ML	20,00
7.2	**SUBESTACION ENERGIA**		
7.2.1	TRANSFORMADOR SECO 15 KVA TRIFÁSICO 440/208-120 V	UND	1,00
7.2.2	TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 225 KVA TIPO PADMOUNTED 13.2/0.44 KV	UND	1,00
7.2.3	CAJA CONTADOR	UND	1,00
7.2.4	TABLERO GENERAL 208V (TG208)	UND	1,00
7.2.5	TABLERO GENERAL 440V (TG 440)	UND	1,00
7.2.6	EQUIPO DE MEDIDA TC'S Y TP'S - TIPO EXTERIOR	GLB	1,00
7.2.7	MEDIDOR MULTITARIFARIO ACTIVA Y REACTIVA CON MODEM	UND	1,00
7.2.8	BANCO CONDENSADORES FIJO 10 KVAR	UND	1,00
7.2.9	BANCO CONDENSADORES MÓVIL 40 KVAR	UND	1,00
7.2.10	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SUBESTACIÓN	GLB	1,00
7.2.11	ACOMETIDA A TG 440V EN 6#4/0+2#2/0+1#2/0T AWG THW	ML	10,00
7.3	**ACOMETIDAS Y SALIDAS ESPECIALES**		
7.3.1	ALIMENTADOR TG 220V DESDE TRAFO 15 KVA: 3#8 + 1#8 + 1#10, 1" PVC	ML	9,00
7.3.2	ALIMENTADOR TRAFO BAJA 15 KVA: EN 3#10; 1" PVC	ML	9,00
7.3.3	ALIMENTADOR T-AE : 3#8+1#8+#12, 1" PVC	ML	9,00
7.3.4	ALIMENTADOR TABLERO GENERAL BOMBAS POZO-125 HP: 6#2/0 + #2	ML	25,00
7.3.5	ALIMENTADOR MOTOR BOMBA: 6#1/0 TIPO SOLDADOR 105°C + 1#2T	ML	15,00

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

7.4	**TABLEROS**		
7.4.1	TABLERO DE ALUMBRADO EXTERIOR TAE	UN	1,00
7.5	**CANALIZACION, RELLENO Y TUBERIA**		
7.5.1	EXCAVACIÓN 30X30CM EN SUELO	ML	280,00
7.5.2	EXCAVACIÓN 60X80CM EN SUELO	ML	15,00
7.5.3	TUBERÍA CONDUIT PVC 2"	ML	40,00
7.5.4	TUBERÍA CONDUIT PVC 3"	ML	60,00
7.6	**CAMARAS DE REGISTRO Y TAPAS**		
7.6.1	CÁMARA NO TRANSITABLE 40X40X60CM BT	UND	2,00
7.6.2	CÁMARA NO TRANSITABLE 60X60X80CM BT	UND	2,00
7.6.3	CÁMARA NO TRANSITABLE 80X100X140CM BT/MT	UND	2,00
7.7	**ALUMBRADO, TOMAS**		
7.7.1	SALIDA ALUMBRADO INTERIOR 120V	UND	2,00
7.7.2	SALIDA TOMA 120 V NORMAL	UND	4,00
7.7.3	SALIDA TOMA 220 V	UND	2,00
7.7.4	SALIDA ALUMBRADO PERIMETRAL	UND	9,00
7.7.5	LUMINARIA 2X18W LED	UND	2,00
7.7.6	LUMINARIA TIPO LED 30W PERIMETRAL	UND	10,00
7.7.7	LUMINARIA TIPO LED VIAL 100W	UND	4,00
7.7.8	POSTE METÁLICO GALVANIZAO DE 3,5M X 3" DOBLE PROPOSITO INCLUYE PEDESTAL EN CONCRETO (1.2X0.5X0.5)	UND	5,00
7.7.9	POSTE METÁLICO GALVANIZADO DE 5 M X 3" INCLUYE PEDESTAL EN CONCRETO (1.2X0.5X0.5)	UND	4,00
7.8	**GESTIONES**		
7.8.1	DISEÑO M.T. + GESTIÓN, TRÁMITE Y PAGO DE CERTIFICACIÓN RETIE	UND	1,00
8	**DRENAJE INTERNO**		
8.1	**DRENAJE TANQUE Y PLANTA**		
8.1.1	LOCALIZACION REPLANTEO ALCANTARILLADO	ML	112,00
8.1.2	EXCAVACION A MANO EN CONGLOMERADO	M3	168,00
8.1.3	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO 90% PM	M3	145,00
8.1.4	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	20,00
8.1.5	TUB PVC NOVAFORT 10"	ML	102,00
8.1.6	TUB PVC NOVAFORT 12"	ML	10,00

8.1.7	CAMARA INSPECCION TIPO B H=1.50 - 2.00 MTS	UND	1,00
8.1.8	CAJA DE CONCETO 80X 80 CM HASTA 1,2 M DE PROFUNDIDAD	UND	8,00
8.2	**DRENAJE PERIMETRAL ABATIMIENTO**		
8.2.1	LOCALIZACION REPLANTEO ALCANTARILLADO	ML	180,00
8.2.2	EXCAVACION EN TIERRA EN SECO A MANO ENTRE 0-2 M DE PROFUNDIDAD	M3	72,00
8.2.3	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO 90% PM	M3	64,80
8.2.4	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	9,00
8.2.5	TUBERIA PVC DRENAJE CORRUGADA CONFILTRO 160 MM	ML	180,00
8.2.6	CAJA EN CONCRETO DE 60X60 CMS HASTA 1 M DE PROFUNDIDAD	UND	6,00
8.2.7	SUMIDERO EN CONCRETO TIPO EMCALI MEIDAS INTERNAS 4,19M X 0,34M X 0,95M, E= 0,13M, INCLUYE TAPA Y REJILLAS PREFABRICADAS	UND	1,00

COSTO DIRECTO OBRA CIVIL 1 (VIGENCIA 2017)	
ADMINISTRACION	26,9%
IMPREVISTOS	1%
UTILIDAD	6%
TOTAL OBRA CIVIL	

CODIGO	ÍTEM DE PAGO	UNIDAD	CANTIDAD
9	**SUMINISTRO DE TUBERIA LINEA DE IMPULSION AGUA CRUDA**		
9.1	SUMINISTRO TUBO HD STANDARD DN 300 MM C40	ML	1548,00

COSTO DIRECTO SUMINISTRO DE TUBERIA DE IMPULSION	
ADMINISTRACION	21,9%
IMPREVISTOS	0%
UTILIDAD	0%
TOTAL SUMINISTRO TUBERIA DE IMPULSION AGUA CRUDA	

TOTAL COMPONENTE 1 (VIGENCIA 2017 OBRA CIVIL + SUMINISTRO DE TUBERIA DE IMPULSION AGUA CRUDA)

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

CODIGO	ÍTEM DE PAGO	UNIDAD	CANTIDAD
1	GENERALES		
1.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES		
1.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA PREVENTIVA	ROLLO	2,00
1.1.2	CAMPAMENTO CONTENEDOR M2 ALQUILER	MES	6,00
2	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE COMPACTA		
2.1	OBRA CIVIL		
2.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON.	M2	180,00
2.1.2	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	141,08
2.1.3	EXCAVACION EN CONGLOMERADO	M3	10,62
2.1.4	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA).	M3	282,15
2.1.5	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	141,00
2.1.6	LOSA CONCRETO MACIZA E=25CM	M2	180,00
2.1.7	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	4950,00
2.1.8	CAJAS DE DESAGÜE	UND	3,00
2.1.9	JUNTA DILATACION	ML	27,00
2.2	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE		
2.2.1	FLOCULADOR POROSO TECNIFLOC PARA CAUDAL DE 12,5 LPS, DIAMETRO 2,38M X 3M DE ALTURA CON CUERPO EN ACERO AL CARBON, SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN INTERNA, SISTEMA HIDRAULICO POR SIFON INYECTOR DE 6" Y TANQUE DE EQUILIBRIO DE 0,50M DE DIAMETRO Y 0,60M DE ALTURA EN ACERO AL CARBON. INCLUYE TUBERIAS DE CONEXIÓN Y BRIDAS EN 6". CAUDAL/UNIDAD: 12,5 LPS.	UND	6,00
2.2.2	FILTRO AUTOMATICO EN ARENA A GRAVEDAD PARA CAUDAL DE 12,5 LPS CON CUERPO EN ACERO AL CARBON DE 1,75M DE DIAMETRO Y 4M DE ALTURA, SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN INTERNA, SISTEMA HIDRAULICO POR SIFON INYECTOR DE 6" Y TANQUE DE EQUILIBRIO DE 0,50M DE DIAMETRO Y 0,60M DE ALTURA EN ACERO AL CARBON.	UND	6,00
2.2.3	SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE SULFATO DE ALUMINIO	UND	1,00
2.2.4	LECHOS FILTRANTES: GRAVA <=1", <=3/8", #12, ARENA Y ANTRACITA	UND	1,00
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL			
ADMINISTRACION		26,9%	
IMPREVISTOS		1%	
UTILIDAD		6%	
TOTAL OBRA CIVIL COMPONENTE 2 (VIGENCIA 2018)			

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

VALOR TOTAL COMPONENTE 1 Y 2 (VIGENCIA 2017 Y 2018)		$ 5.417.289.171.oo	
CODIGO	ÍTEM DE PAGO	UNIDAD	CANTIDAD
	VIGENCIA 2019		
1	GENERALES		
1.1	ACTIVIDADES PRELIMINARES		
1.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO ACUEDUCTO-ALCANTA	ML	2700,00
1.1.2	SENAL TIPO SP-101 (VIA EN CONTRUCCION)	DIA	180,00
1.1.3	PASO PEATONAL PROVISIONAL TABLON A=60CM	UND	30,00
1.1.4	SUMINISTRO Y COLOCACION SEÑALIZADOR TUBULAR (COLOMBINA) H=1.27 CON CINTA REFLECTIVA DE ALTA DENSIDAD FABRICADO EN MATERIAL PLASTICO ANARANJADO DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO Y FILTRO UV (INCLUYE REUSO)	UND	100,00
1.1.5	BARRICADA Y DESVIO TIPO SR-102	DIA	180,00
1.1.6	PALETERO DIURNO	HRS	67,00
1.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE CINTA PREVENTIVA	ROLLO	45,00
1.1.8	CAMPAMENTO CONTENEDOR M2 ALQUILER	MES	6,00
1,2	DEMOLICION Y RUPTURA		
1.2.1	CORTADORA DE PAVIMENTO	ML	2804,00
1.2.2	DEMOL.PAVIMENTO CONCRETO E=20CM +RET	M2	1041,15
1.2.3	DEMOL.PAVIMENTO FLEXIBLE + RETIRO 10KMS	M3	115,50
1.2.4	DEMOL.ANDEN E=0.10 +RETIRO	M2	180,00
1.2.5	DEMOL.SARDINEL CONCRETO 15 X 15 CM.	ML	1024,00
1.3	MOVIMIENTOS DE TIERRA		
1.3.1	EXCAVACION EN TIERRA A MANO	M3	678,78
1.3.2	EXCAVACION EN CONGLOMERADO	M3	662,94
1.3.3	EXCAVACION EN ROCA	M3	355,23
1.3.4	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	1696,95
1.3.5	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA)	M3	389,40
1.3.6	ACARREO MATERIAL PETREO.VOL.COMPACT	M3K	519,18
1.3.7	RELLENO MATERIAL SITIO COMPACTADO 90% PM	M3	1364,86
1.3.8	PROTECCION DE TALUDES (Tablestaca)	M2	167,60
1.3.9	CONFORM.COMPACT.SUBRASANTE CBR=95	M2	1156,65
1.3.10	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	2029,04
1.4	MATERIALES PETREOS Y CONCRETOS		
1.4.1	COLCHON ARENA-GRAVA TUBER.	M3	519,18

1.4.2	BASE COMP.MAT. TRITURAD GRANUL ACARR 10K	M3	299,70
1.4.3	SUB-BASE COMPACT.MAT.SELECC.(TIPO INVIAS)	M3	31,50
1.4.4	PAV.CONCRET PREMEZCLADO MR=42	M2	1041,15
1.4.5	CARPETA ASFALTICA [ST]	M3	115,50
1.4.6	IMPRIMACION MC-70	M2	115,50
1.4.7	ANDEN CONCRETO 10CM 3000 PSI	M2	180,00
1.4.8	SARDINEL EN CONCRETO 15X15 MAS HIERRO	ML	1024,00
1.4.9	CONCRETO CAJAS DE VALVULAS, VENTOSAS, PURGAS ANCLAJES ACCESORIOS	M3	41,30
1.4.10	PEDESTALES DE SOPORTE DE TUBERIA	M3	0,50
1.4.11	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa PARA TAPAS DE CAJAS VALVULAS, VENTOSAS Y PURGAS	KLS	357,12
2	**LINEA DE IMPULSION**		
2.1	INSTALACION TUBERIA HD STANDARD DN 300 MM C40, INCLUYE CORTES DE NIPLES	ML	2700,00
2.2	SUMINISTRO E INSTALACION CODO HD CON DOS ENCHUFES 1/32 (11,25°) DN 300 MM	UND	17,00
2.3	SUMINISTRO E INSTALACION CODO HD CON DOS ENCHUFES 1/16 (22,5°) DN 300 MM	UND	18,00
2.4	SUMINISTRO E INSTALACION CODO HD CON DOS ENCHUFES 1/8 (45°) DN 300 MM	UND	10,00
2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPONES PARA LA PRUEBA HIDRAULICA 300MM	UND	12,00
2.6	PRUEBA HIDRAULICA A TUB. 12-14 HD	ML	2700,00
2.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE PURGA 4" INCLUYE ACCESORIOS PARA MONTAJE	UND	4,00
2.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA VENTOSA 3" INCLUYE ACCESORIOS PARA MONTAJE	UND	3,00
2.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA MARIPOSA DE 300 MM BXB INCLUYE ACCESORIOS PARA MONTAJE	UND	1,00
3	**CONEXIÓN ENTRE TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE COMPACTA**		
3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC BIORENTADA DE 10" PRESION 200 PSI	ML	39,00
3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC BIORIENTADA DE 4" PRESION 200 PSI	ML	12,00
3.3	SUMINISTRO E INSTALACION CODO 300MM X 90 CAMPANA	UND	1,00
3.4	SUMINISTRO E INSTALACION CODO 300MM X 45 CAMPANA	UND	2,00
3.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNIONES UNIVERSAL	UND	1,00

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

3.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCIÓN HD JUNTA HIDRAULICA DE 12" X 10"	UND	1,00
3.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 10"	UND	1,00
3.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 90°	UND	4,00
3.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 45°	UND	4,00
3.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 4"	UND	4,00
3.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 4"	UND	2,00
3.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA AJUSTABLE PVC SCH 80 150 PSI 4"	UND	18,00
3.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC PRESION DE 4"	UND	10,00
3.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA TIPO MARIPOSA HD CON LENTEJA EN ACERO INOXIDABLE, CONEXIÓN ENTRE BRIDAS 4"	UND	6,00
3.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERAS EN PLATINA DE ACERO PARA TUBERÍA 10"	UND	22,00
3.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPAQUES Y TORNILLOS PARA JUNTAS BRIDADAS 4"	UND	18,00
4	**CASETA DOSIFICACION DE QUIMICOS**		
4.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTONINA	M2	18,00
4.2	MURO LAD. ARCILLA ESTRUCTURAL 12X10X29	M2	38,48
4.3	TEJA AJOVER TRAPEZOIDAL SUPER .35MM	M2	27,52
4.4	LOSA CONCRETO 3100 PSI MACIZA E=10CM	M2	17,02
4.5	SOLADO ESPESOR E=0,05M 3100 PSI 210 MPA	M2	5,95
4.6	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	642,70
4.7	EXCAVACION MANUAL.TIERRA SECA H=1.8M(SR)	M3	1,79
4.8	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	1,79
4.9	MALLA ELECTOSOLDADA 15 CM X 15 CM E= 4 MM	KLS	58,86
4.10	ANDEN CONCRETO 10CM 3100 PSI	M2	20,99
4.11	VIGA CIMIENTO 3000 PSI H0 20-40 CMS	M2	1,79
4.12	VIGA CONCR.AMARRE MURO CULATA 10-12x20CM	ML	18,76
4.13	NAVE PUERTA TUBO ACUE MALLA(2x0.60-1.0)	UND	2,00
4.14	TANQUE FIBRA DE VIDRIO 4000 LT PARA COAGULANTE	UND	1,00
4.15	LOSA MACIZA CIMIENTO E= 20CMS BASE TANQUE.	M2	6,25
5	**TANQUE DE ALMACENAMIENTO**		
5.1	**OBRA CIVIL**		
5.1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON.	M2	277
5.1.2	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	138,50

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

5.1.3	EXCAVACION EN CONGLOMERADO	M3	42
5.1.4	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA).	M3	221,60
5.1.5	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	180,50
5.1.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 1600	M2	618,83
5.1.7	SOLADO ESPESOR E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	277,00
5.1.8	MORTERO DE NIVELACION PARA PISO TANQUE PENDIENTE DEL 0,5%	M2	277,00
5.2	**TANQUE EN VIDRIO FUSIONADO AL ACERO**		
5.2.1	TRANSPORTE, SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE VIDRIO FUSIONADO AL ACERO CON CAPACIDAD NOMINAL DE 1000 M3, DIAMETRO= 18,76 MTS Y ALTURA= 3,67 MTS, DE ACUERDO CON NORMA AWWA D-103, ENSAMBLADO CON PERNOS DE ACERO GALVANIZADO Y ACCESORIOS PARA CONSTRUCCIÓN CON EDGECOAT. COLOR INTERIOR BLANCO Y EXTERIOR AZUL COBALTO. LOSA DE FONDO. TECHO EN ALUMINIO AUTOPORTANTE CON UNA (1) ESCOTILLA DE ACCESO Y UN (1) AIREADOR DE GRAVEDAD. ESCALERA EXTERNA DE HOMBRE INFERIOR CON UN DIAMETRO DE 24" CON MARCO DE ACERO GALVANIZADO CON COBERTURAS DE ACERO GALVANIZADO DESMONTABLE. SISTEMA DE ANILLOS TENSORES DE VIENTO. CASQUETES PROTECTORES PARA PERNOS. SISTEMA DE PROTECCIÓN CATODICA DE ANODOS DE SACRIFICIO. SELLADOR CON RESISTENCIA DE 100 PPM DE CLORO.	UND	1,00
5.3	**MONTAJE TUBERIA DE ENTRADA AL TANQUE**		
5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUPERIA PVC UNION MECÁNICA RDE 41 DE 12"	ML	70,00
5.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECÁNICA RDE 41 DE 10"	ML	40,00
5.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UNION MECÁNICA RDE 41 DE 4"	ML	12,00
5.3.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DH JUNTA HIDRALICA DE 12" X 90°	UND	4,00
5.3.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DH JUNTA HIDRALICA DE 12" X 45°	UND	2,00
5.3.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 90°	UND	4,00
5.3.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 10"	UND	1,00
5.3.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 4"	UND	6,00
5.3.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION DH JUNTA HIDRALICA DE 12" X 10"	UND	1,00
5.3.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCION DH JUNTA HIDRALICA DE 10" X 4"	UND	2,00
5.3.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA AJUSTABLE PVC SCH 80 150 PSI 4"	UND	6,00
5.3.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC PRESION DE 4"	UND	10,00
5.3.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA DE VASTAGO NO ASCENDENTE EXTREMO LISO 12"	UND	1,00

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

5.3.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL HD R1 12"	UND	1,00
5.3.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION RÁPIDA PVC 12"	UND	2,00
5.3.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO BRIDADO EN A/C CLASE 40 12" X 90°	UND	2,00
5.3.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L<= 3690 MM X 12"	UND	1,00
5.3.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 250 MM X 12"	UND	1,00
5.3.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ABRAZADERAS EN ACERO INOXIDABLE PARA TUBERÍA 10"	UND	6,00
5.3.20	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPAQUES Y TORNILLOS PARA JUNTAS BRIDADAS 12"	UND	5,00
5.4	**MONTAJE TUBERIA DE REBOSE Y DESAGÜE**		
5.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 646 MM X 12"	UND	1,00
5.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO BRIDADO EN A/C CLASE 40 12" X 90°	UND	1,00
5.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 2270 MM X 12"	UND	1,00
5.4.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 12" X12 "	UND	1,00
5.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA DE VASTAGO NO ASCENDENTE BRIDADA 12"	UND	1,00
5.4.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNIÓN DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE 12"	UND	1,00
5.4.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL HD R1 12"	UND	1,00
5.4.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPAQUES Y TORNILLOS PARA JUNTAS BRIDADAS DE 12"	UND	6,00
6	**ESTACION DE BOMBEO LINEA DE IMPULSIÓN**		
6.1	**MONTAJE MECANICO**		
6.1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION DESMONTAJE AUTOPORTANTE 16"	UND	1,00
6.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CORTE TIPO MARIPOSA, CONEXIÓN ENTRE BRIDAS 16"	UND	1,00
6.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 1910 MM X 16"	UND	1,00
6.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 16" X 16"	UND	1,00
6.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 750 MM X 16"	UND	2,00
6.1.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 16" X 16"	UND	2,00

6.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 250 MM X 16"	UND	2,00
6.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA CIEGA EN A/C CLASE 40 DE 16"	UND	2,00
6.1.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCIÓN CONCENTRICA BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 16" X 10"	UND	2,00
6.1.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CORTE TIPO MARIPOSA, CONEXIÓN ENTRE BRIDAS 10"	UND	2,00
6.1.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO BRIDADO EN A/C CLASE 40 DE 45° X 10"	UND	2,00
6.1.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 250 MM X 10"	UND	2,00
6.1.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION DESMONTAJE AUTOPORTANTE CL 150 10"	UND	2,00
6.1.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPAQUES Y TORNILLOS PARA JUNTAS BRIDADAS 16" Y 10"	UND	18,00
6.1.15	SUMINISTRO, TRANSPORTE, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE MOTOBOMBA TIPO TURBINA VERTICAL. LUBRICADA POR EL FLUIDO. CABEZAL DE DESCARGA EN ACERO ESTRUCTURADO REFORZADO A53-A36 GARANTIZADO PARA UNA OPERACION LIBRE DE VIBRACIONES EN HIERRO FUNDIDO, IMPULSORES CERRADOS BALANCEADOS DINAMICAMENTE CAPAZ DE SUMINISTRAR UN CAUDAL DE 75 LPS Y UNA CDT DE 200 MCA, CON UNA EFICIENCIA HIDRAULICA SUPERIOR AL 80% CON UNA POTENCIA DE 350 HP A 1800 RPM CON SIETE ETAPAS CON REQUERIMIENTO DE VOLTAJE DE 460 VAC. WP1. DEBE INCLUIR BARRIL 2 M PARA BOMBA.	UND	2,00
6.1.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLATINA EN ACERO ASTM A36 PARA SOPORTE DE CABEZAL L= 1 M X 1 M E= 3/8" INCLUYE PERFORACIONES PARA ANCLAJE	UND	2,00
6.1.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION DESMONTAJE AUTOPORTANTE CL 150 10"	UND	2,00
6.1.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 250 MM X 10"	UND	4,00
6.1.19	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CHEQUE TIPO MARIPOSA, CONEXIÓN ENTRE BRIDAS 10"	UND	2,00
6.1.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE MANOMETRO GLICERINA CARATULA DE 2 1/2" CONEXIÓN BRONCE 1/4", INCLUYE VALVULA DE CORTE TIPO BOLA DE 1/4" , UNIÓN, COLA DE MARRANO Y CALIBRACIÓN	UND	2,00
6.1.21	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CORTE TIPO MARIPOSA, CONEXIÓN ENTRE BRIDAS 10"	UND	2,00
6.1.22	SUMINISTRO E INSTALACION DE REDUCCIÓN CONCENTRICA BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 12" X 10"	UND	2,00
6.1.23	SUMINISTRO E INSTALACION DE YEE BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 12" X 12"	UND	2,00

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

6.1.24	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 250 MM X 12"	UND	1,00
6.1.25	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA CIEGA EN A/C CLASE 40 DE 10"	UND	1,00
6.1.26	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 3230 MM X 12"	UND	1,00
6.1.27	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 345 MM X 12"	UND	1,00
6.1.28	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNION DESMONTAJE AUTOPORTANTE CL 150 12"	UND	2,00
6.1.29	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 1490 MM X 12"	UND	1,00
6.1.30	MACROMEDIDOR DE FLUJO ELECTROMAGNETICO 12" BXB REF. 7ME6810-4VJ31-2AA1	UND	1,00
6.1.31	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 890 MM X 12"	UND	1,00
6.1.32	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE BRIDADA EN A/C CLASE 40 DE 12" X 4"	UND	1,00
6.1.33	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CORTE TIPO BOLA A/C CL 150 4"	UND	1,00
6.1.34	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA ANTICIPADORA DE GOLPE DE ARIETE 4"	UND	1,00
6.1.35	SUMINISTRO E INSTALACION DE NIPLE BRIDADO EN A/C CLASE 40 L= 2000 MM X 4"	UND	1,00
6.1.36	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO BRIDADO EN A/C CLASE 40 4" X 90°	UND	1,00
6.1.37	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE CHEQUE TIPO MARIPOSA, DE DOBLE EXCENTRICIDAD CON LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE, CONEXIÓN ENTRE BRIDAS 10"	UND	1,00
6.1.38	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL 12"	UND	1,00
6.1.39	SUMINISTRO E INSTALACION CODO HD CON DOS ENCHUFES 1/8 (45°) DN 300 MM	UND	2,00
6.1.40	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EMPAQUES Y TORNILLOS PARA JUNTAS BRIDADAS 12", 10" Y 4"	UND	26,00
6.2	**MONTAJE ELECTRICO**		
6.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE CONTROL Y FUERZA PARA MOTOR ELECTRICO DE 125HP 440VAC 3F INCLUYE: INT. PRINCIPAL, VARIADOR DE VELOCIDAD, BARRAJE, CONTROL Y CONSUMIBLES	UND	1,00
6.2.2	CAJA ELECTRICA NORMA EPSA 0.5X0.5X0.8MT	UND	8,00
6.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTROL DE NIVEL POR ELECTRODOS	UND	1,00
6.2.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO DE MANDO EN CASETA DE BOMBEO DE POZO EN ACERO INOXIDABLE 700X400X300 MM	UND	1,00
6.2.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTROL DE NIVEL POR ELECTRODOS	UND	1,00
6.3	**OBRA CIVIL CASETA BOMBEO IMPULSION PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**		
6.3.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON.	M2	65,83

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

6.3.2	LOSA CONCRETO MACIZA E=15CM	M2	50,65
6.3.3	COLUMNA CONCRETO 4000 PSI	M3	22,86
6.3.4	VIGA CONCRETO 4000 PSI	M3	2,40
6.3.5	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	3585,00
6.3.6	ESTRUCTURA METALICA	KLS	339,60
6.3.7	ANCLAJE HIERRO ,5/8"-PERF. ,3/4" 10-15C	PTO	59,00
6.3.8	MURO LAD.SOGA LIMPIO 2C	M2	149,38
6.3.9	TEJA AJOVER TRAPEZOIDAL SUPER .35MM	M2	90,98
6.3.10	SOLAPA LAMINA ALUMINIO COLOR.7MM	ML	12,05
6.3.11	BAJANTE AGUAS LLUVIAS PVC 4"	ML	18,00
6.3.12	VIGA CIMIENTO 3000 PSI H0 20-40 CMS	M2	2,88
6.3.13	ZAPATA CONCRETO 3000 PSI INCLUYE FORMALETA	M3	2,88
6.3.14	SOLADO CONCRETO 3000 PSI E= 5CMS	M2	19,20
6.3.15	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	19,75
6.3.16	EXCAVACION A MANO EN CONGLOMERADO	M3	17,28
6.3.17	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA).	M3	19,80
6.3.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 1600	M2	165,20
6.3.19	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	17,28
6.3.20	NAVE LAM.LLENA CAL.20 COR.	M2	5,00
6.3.21	MALLA ELECTOSOLDADA 15 CM X 15 CM E= 4 MM	KLS	74,78
6.3.22	ANCLAJE DE 1,20 X 1,20 X 1,00 M PARA APOYO DEL BRAZO PESCANTE EN CONCRETO 3000 PSI	M3	1,44
6.4	**SISTEMA DE IZAJE**		
6.4.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRAZO PESCANTE METALICO DE L= 4,00 M Y APOYO METÁLICO CON PINTURA EPOXICA CON CAPACIDAD DE 1,0 TONELADA, GIRO DE 360°, POLIPASTO MANUAL MARCA RM O SIMILAR DE CADENA DE ALEACION DE ACERO GRADO 80 CON ACABADO GALVANIZADO ANTICORROSIVO, DISPOSITIVO LIMITADOR DE SOBRECARGA, GANCHO EN ALEACION DE ACERO TIPO.	GLB	1,00
7	**ENTRADA A TANQUE DE PORTACHUELO**		
7.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC BIORENTADA DE 10" PRESION 160 PSI	ML	18
7.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC BIORENTADA DE 6" PRESION 160 PSI	ML	18
7.3	SUMINISTRO E INSTALACION TEE CON DOS ENCHUFES Y DERIVACION BRIDA DN 300 X 250 MM PN10	UND	1
7.4	SUMINSTRO E INSTALACION DE TAPON HD MACHO DN 300 MM	UND	1

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

7.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION DE DESMONTE AUTOPORTANTE 10"	UND	1
7.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE VÁLVULA DE MARIPOSA 10" NORMA DE FABRICACIÓN AWWA C 515, DISCO EN ACERO INOXIDABLE, EMPAQUE SELLO DE NEOPRENO, EJE CONCENTRICO, 250 PSI	UND	1
7.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL 10"	UND	3
7.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE MACROMEDIDOR DE FLUJO ELECTROMAGNETICO 10" BXB	UND	1
7.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE HD EXTREMO LISO DE 6"	UND	3
7.10	SUMINITRO E INSTALACION DE VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA HD DE 6" DE VASTAGO NO ASCENDENTE DE EXTREMOS LISOS	UND	3
7.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TEE HD EXTREMO BRIDADAS DE 6"	UND	1
7.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA POR ACOPLE UNIVERSAL 6"	UND	2
7.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO HD EXTREMO LISO DE 6"X90°	UND	2
7.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION RAPIDA PVC DE 6"	UND	15
8	**EQUIPOS DE CLORACION Y DESINFECCION**		
8.1	**SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPO DE DOSIFICACIÓN DE CLORO GASEOSO EL CUAL INCUYE DOS CLORADORES GAS, CAPACIDAD 0-100 LB/DÍA,OPERADO AL VACIO CON ROTAMETRO, UN EJECTOR CON SU DIFUSOR CON CAPACIDAD HASTA 100 LB/DIA, PARA TRABAJAR CON AGUA A PRESION Y PRODUCIR LA MEZCLA CLORO/AGUA. UN ROTAMETRO REMOTO DE P-100 LBS/DI CON CONTROL MANUAL DE LA RAA DE FLUJ DE CLORO. UN INTERCAMBIADOR AUTOMATICO, EL CUAL PERMITE CAMBIAR BOMBA CEBTRIFUGA EN ACERO INOXIDABLE, IMPULSOR EN TEFLÓN, CAPACIDAD Q=180 L/M, TDH=30 M, POTENCIA TEORICA 1 HP, CILINDROS 68 KG, 2 UNIDADES, BASCULA DIGITAL INDUSTRIAL DE BARRAS TIPO INOXIDABLE, CAPACIDAD 158 KG . UN INTERCAMBIADOR AUTOMATICO. KIT DE ACCESORIOS PARA RESPUESTO. UN MANIFOLD HIDRAULICO 3/4". DOS COLECTORES DE CLORO GASEOSO. DOS CONEXIONES FLEXIBLES CADMIADAS DE 1,80 MT X 3/8". CON INDICADOR DIGITAL DE DOS DISPLAYS.**	UND	1
8.2	**AUTOMATIZACION SISTEMA DE CLORACION COMPUESTO POR: UNA AUTOVALVULA DIGITAL CAPACIDAD 0-100 LB/DIA PARA LA AUTOMATIZACION DE LA DOSIFICAICON DE CLORO GASEOSO, UN ANALIZADOR DE CLORO RESIDUAL AMPEROMETRICO Y UN DETECTOR DE FUGAS DE CLORO**	UND	1
8.3	**INSTALACIONES HIDRAULICAS**		
8.3.1	LOCALIZACION REPLANTEO ACUEDUCTO	ML	40,00
8.3.2	EXCAVACION A MANO EN CONGLOMERADO	M3	16,00
8.3.3	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	2,16

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

8.3.4	TUBERIA PVC ,1/2"	ML	40,00
8.3.5	UNION PRESION PVC ,1/2"	UND	4,00
8.3.6	CODO 90 PRESION PVC ,1/2"	UND	5,00
8.3.7	TEE PRESION PVC ,1/2"	UND	2,00
8.3.8	VALVULA CIERRE ELASTICO ,1/2"	UND	2,00
8.3.9	VALVULA CHEQUE 1/2"	UND	2,00
9	**URBANISMO**		
9.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTON.	M2	236,00
9.2	EXCAVACION A MAQUINA SIN RETIRO	M3	198,80
9.3	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MAQUINA EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	198,80
9.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600NT 1600	M2	259,60
9.5	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA)	M3	82,60
9.6	SUB-BASE COMPAC. MAT. SELECC. 10K TIPO INVIAS	M3	70,80
9.7	RELLENO GRAVA TRITURADO POLVILLO S.COMPACTAR	M3	35,40
9.8	SARDILEL EN CONCRETO 40X15 TRAPEZOIDAL	ML	89,00
9.9	ANDEN CONCRETO 10CM 3000 PSI	M2	150,00
10	**RED ELECTRICA**		
10.1	**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**		
10.1.1	**RED PRIMARIA**		
10.1.1.1	CABLE DESNUDO PRIMARIO NO 1/0 ACSR	ML	54,00
10.1.1.2	CONJUNTO PRIMARIO TERMINAL TRIFÁSICO	UND	3,00
10.1.1.3	RETENIDA PRIMARIA POSTE PIE DE AMIGO	UND	1,00
10.1.1.4	DPS DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 10 KV - 10 KA	JGO	1,00
10.1.1.5	DPS DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN 10 KV - 10 KA INSTALACION EN LINEA VIVA	JGO	1,00
10.1.1.6	CORTOCIRCUITOS 15 KV - 100 A INSTALACION EN LINEA VIVA	JGO	1,00
10.1.1.7	CORTACIRCUITOS 15 KV - 100 A	JGO	1,00
10.1.1.8	ESTRUCTURA PRIMARIA PARA MEDIDA MT	GLB	1,00
10.1.1.9	POSTE CONCRETO 12 M X 1050 KG + BASE	UND	2,00
10.1.1.10	BAJANTE EN TUBERIA GALVANIZADA 4"	GLB	1,00
10.1.1.11	TERMINAL PREMOLDEADO TIPO EXTERIOR	JGO	1,00
10.1.1.12	BOTA TERMOCONTRACTIL 3M HDBB-340-1-250	JGO	1,00
10.1.1.13	TERMINAL PREMOLDEADO TIPO CODO 200A	JGO	1,00
10.1.1.14	ACOMETIDA 3 XLPE #2 AWG 100% CU 15 KV + #2 CU-D	ML	20,00
10.1.2	**SUBESTACION DE ENERGIA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA**		

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

	POTABLE		
10.1.2.1	TRANSFORMADOR SECO 50 KVA TRIFÁSICO 440/208-120 V	UND	1,00
10.1.2.2	TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 500 KVA TIPO PADMOUNTED 13.2/0.44 KV	UND	1,00
10.1.2.3	CAJA CONTADOR	UND	1,00
10.1.2.4	TABLERO GENERAL 208V (TG208)	UND	1,00
10.1.2.5	TABLERO GENERAL 440V (TG 440)	UND	1,00
10.1.2.6	EQUIPO DE MEDIDA TC'S Y TP'S - TIPO EXTERIOR	GLB	1,00
10.1.2.7	MEDIDOR MULTITARIFARIO ACTIVA Y REACTIVA CON MODEM	UND	1,00
10.1.2.8	BANCO CONDENSADORES FIJO 10 KVAR	UND	1,00
10.1.2.9	BANCO CONDENSADORES MÓVIL 50 KVAR (5X10 KVAR)	UND	1,00
10.1.2.10	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SUBESTACIÓN	GLB	1,00
10.1.2.11	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA ESTRUCTURAS DE PLANTA	GLB	1,00
10.1.2.12	ACOMETIDA A TG 440V EN 12#4/0+2#4/0 AWG THW	ML	15,00
10.1.3	**ACOMETIDAS Y SALIDAS ESPECIALES**		
10.1.3.1	ALIMENTADOR TG 220V DESDE TRAFO 50 KVA: 3#1/0 + 1#1/0 + 1#6, 2" PVC	ML	9,00
10.1.3.2	ALIMENTADOR TRAFO BAJA 50 KVA: EN 3#6; 1" PVC	ML	9,00
10.1.3.3	ALIMENTADOR T-A.E. SUBESTACION : 3#8+1#8+1#8, 1" PVC	ML	9,00
10.1.3.4	ALIMENTADOR T-B.D. SULFATOS : 3#8+1#8+1#8, 1" PVC	ML	40,00
10.1.3.5	ALIMENTADOR T-B.D. CLORO GASEOSO : 3#8+1#8+1#8, 1" PVC	ML	50,00
10.1.3.6	ALIMENTADOR TABLERO GENERAL ESTACION DE BOMBEO -350 HP: 6#3/0 + #2	ML	48,00
10.1.3.7	ALIMENTADOR MOTOR BOMBA #1:6#3/0 TIPO SOLDADOR 105°C + 1#2T	ML	12,00
10.1.3.8	ALIMENTADOR MOTOR BOMBA #2: 6#3/0 TIPO SOLDADOR 105°C + 1#2T	ML	15,00
10.1.4	**TABLEROS**		
10.1.4.1	TABLERO DE ILUMINACION PERIMETRAL T.I.P. (SUBESTACION) 12 CTOS 3F 5 HILOS	UND	1,00
10.1.4.2	TABLERO DE BOMBAS DOSIFICADORAS T.B.D. (CASETA SULFATOS) 12 CTOS 3F 5 HILOS	UND	1,00
10.1.4.3	TABLERO DE BOMBAS DOSIFICADORAS T.B.D. (CASETA CLORO) 12 CTOS 3F 5 HILOS	UND	1,00
10.1.5	**CANALIZACION RELLENO Y TUBERIA**		
10.1.5.1	EXCAVACIÓN 30X40CM EN SUELO	ML	370,00
10.1.5.2	EXCAVACIÓN 60X80CM EN SUELO (CTO POTENCIA)	ML	70,00
10.1.5.3	TUBERÍA CONDUIT PVC 2" (BOMBAS IMPULSION)	ML	250,00
10.1.6	**CAMARAS DE REGISTRO Y TAPAS**		
10.1.6.1	CÁMARA NO TRANSITABLE 40X40X60CM AP	UND	20,00
10.1.6.2	CÁMARA NO TRANSITABLE 60X60X80CM BT	UND	7,00
10.1.6.3	CÁMARA NO TRANSITABLE 80X100X140CM BT/MT	UND	2,00

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

10.1.7	**ALUMBRADO, TOMAS Y TELEFONO**		
10.1.7.1	SALIDA ALUMBRADO INTERIOR 120V EMT	UND	4,00
10.1.7.2	SALIDA TOMA 120 V NORMAL EMT	UND	4,00
10.1.7.3	SALIDA TOMA 120 V GFCI EMT	UND	1,00
10.1.7.4	SALIDA TOMA 120 V REGULADA EMT	UND	1,00
10.1.7.5	SALIDA TOMA 220 V (A.A., EQUIPOS ESPECIALES) EMT	UND	2,00
10.1.7.6	SALIDA ALUMBRADO PERIMETRAL	UND	12,00
10.1.7.7	LUMINARIA EMERGENCIA WALL PACK	UND	3,00
10.1.7.8	LUMINARIA TIPO BALA 1X20W	UND	0,00
10.1.7.9	LUMINARIA TIPO PANEL LED (120X30)	UND	6,00
10.1.7.10	LUMINARIA TIPO PANEL LED (60X60)	UND	2,00
10.1.7.11	LUMINARIA TIPO LED 30W PERIMETRAL	UND	22,00
10.1.7.12	LUMINARIA TIPO LED VIAL 100W	UND	2,00
10.1.7.13	POSTE METÁLICO GALVANIZAO DE 4 M X 4" DOBLE SERVICIO	UND	11,00
10.1.7.14	POSTE METÁLICO GALVANIZADO DE 6 M X 4" DOBLE SERVICIO	UND	1,00
10.1.7.15	PEDESTAL EN CONCRETO PARA INSTALACION POSTE LUMINARIAS (0.8X0.4X0.4 MT)	UND	12,00
10.1.8	**GESTIONES**		
10.1.8.1	DISEÑO M.T. + GESTIÓN, TRÁMITE Y PAGO DE CERTIFICACIÓN RETIE	UND	1,00
10.1.8.2	AJUSTE DISEÑO ILUMINACION + CERTIFICACION RETILIE	UND	1,00
10.1.9	**SUBESTACION ELECTRICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE OBRA CIVIL**		
10.1.9.1	LOCALIZACION-REPLANTEO OBRA ARQUITECTONINA	M2	10,94
10.1.9.2	MURO LAD. ARCILLA ESTRUCTURAL 12X10X29	M2	29,42
10.1.9.3	CUBIERTA EN TEJA TERMOACUSTICA	M2	17,04
10.1.9.4	LOSA CONCRETO 3100 PSI MACIZA E=10CM	M2	9,78
10.1.9.5	SOLADO ESPESOR E=0,05M 3100 PSI 210 MPA	M2	3,61
10.1.9.6	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	152,25
10.1.9.7	EXCAVACION MANUAL.TIERRA SECA H=1.8M(SR)	M3	3,28
10.1.9.8	RELLENO COMP.MAT.SELECC.10KM (ROCAMUERTA).	M3	3,28
10.1.9.9	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 1600	M2	21,88
10.1.9.10	RETIRO DE MATERIAL DE LA EXCAVACION CON CARGUE EN VOLQUETA A MANO EN BANCO DE 5 A 10 KM SIN ACARRE INTERNO. INCLUYE DISPOSICION EN BOTADERO OFICIAL	M3	8,75
10.1.9.11	MALLA ELECTOSOLDADA 15 CM X 15 CM E= 4 MM	KLS	30,00
10.1.9.12	ANDEN CONCRETO 10CM 3100 PSI	M2	13,24
10.1.9.13	VIGA CIMIENTO 3000 PSI H0 20-40 CMS	M3	1,08
10.1.9.14	VIGA CONCR.AMARRE MURO CULATA 10-12x20CM	ML	12,52

10.1.9.15	NAVE PUERTA TUBO ACUE MALLA(2x0.60-1.0)	UND	2,00
11	**TELEMETRIA**		
11.1	CONTROLADOR LOGICO PROGRAMABLE 1,5 MB, 1 PUERTO ETHERNET/IP, 1 PUERTO RS 232 ALIMENTACION 24VDC	UND	1
11.2	FUENTE DE ALIMENTACION 120/220 VAC SALIDA 24VDC X 5A	UND	1
11.3	MODULO DE ENTRADAS DIGITALES	UND	1
11.4	MODULO DE SALIDAS DIGITALES	UND	1
11.5	MODULO TERMINACION TAPA FINAL DERECHA	UND	1
11.6	SWITCH ETHERNET 8 PUESTOS 120VAC	UND	1
11.7	CABLE UTP CAT 6 BELDEN O SIMILAR	M	3
11.8	TERMINAL PONCHAR RJ45	UND	8
11.9	RADIO FREEWAVE 902-928 MHZ, 867KBPS, 2 PUERTOS SERIALES 1 PUERTO ETHERNET, SPREAD SPECTRUM WIRELESS DATA TRANSCEIVE	UND	2
11.10	ANTENA YAGI DE 14 DBI 902-928MHZ PARA INTEMPERIE.	UND	2
11.11	PROTECTOR CONTRA DESCARGAS PARA ANTENA, FEMALE / FEMALE - 915MHZ.	UND	2
11.12	CABLE COAXIAL DE TIPO LMR400. PARA PONER ENTRE LA ANTENA Y EL PROTECTOR.	M	17
11.13	CONECTORES N MACHO PARA CABLE TIPO LMR400	UND	4
11.14	CABLE PIGTAIL CERTIFICADO DE 1M. DE CABLE COAXIAL LMR-240 CON CONECTOR N MACHO A UN LADO Y TNC MACHO AL OTRO, PARA PONER ENTRE EL RADIO Y EL PROTECTOR DE DESCARGAS.	UND	2
11.15	RELE 24 VDC REF: PLC-RSC- 24DC/21	UND	1
11.16	BORNERA CONTROL	UND	3
11.17	TAPA LATERAL PARA BORNERA	UND	12
11.18	FRENOS PARA BORNERA	UND	10
11.19	CABLE VEHICULO 18 AWG	M	100
11.20	TERMINALES CABLE VEHICULO 18 AWG	UND	99
11.21	REFERENCIADO PARA CABLE, NUMEROS DEL 0 AL 9	UND	1
11.22	REFERENCIADO PARA CABLE, LETRAS DE A -Z	UND	1
11.23	CANALETA RANURADA CON TAPA DE 60 X 54 X 2000 MM	UND	5
11.24	RIEL OMEGA X 2	UND	3
11.25	MINIBREAKER MONOPOLAR 1	UND	14
11.26	MINIBREAKER MONOPOLAR 10 AMP	UND	2
12	**EQUIPO DE LABORATORIO**		
12.1	TURBIDIMETRO PORATIL, POCKET DE COLORIMETRO II Y CLORO, REACTIVO PARA CLORO LIBRRE, REACTIVO PARA CLORO TOTAL, PH METRO PORTATIL	GLB	1
13	**ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA**		

13.1	PRUEBAS FISICOQUIMICAS Y MICROBIOLOGICAS CALIDAD DEL AGUA CRUDA Y TRATADA	UND	6,00
COSTO DIRECTO OBRA CIVIL VIGENCIA 2019			
ADMINISTRACION			26,9%
IMPREVISTOS			1%
UTILIDAD			6%
TOTAL OBRA CIVIL VIGENCIA 2019			
CODIGO	**ÍTEM DE PAGO**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
14	**SUMINISTRO DE TUBERIA LINEA DE IMPULSION AGUA TRATADA**		
14.1	SUMINISTRO TUBO HD STANDARD DN 300 MM C40	ML	565
COSTO DIRECTO SUMINISTRO DE TUBERIA DE IMPULSION VIGENCIA 2019			
ADMINISTRACION		21,9%	
IMPREVISTOS			0%
UTILIDAD			0%
TOTAL SUMINISTRO TUBERIA IMPULSION AGUA TRATADA			
TOTAL PROYECTO VIGENCIA 2019 (OBRA CIVIL + SUMINISTRO DE TUBERIA DE IMPULSION AGUA TRATADA)			
TOTAL PROYECTO VIGENCIA 2017 + 2018 + 2019 (OBRA CIVIL+ SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE IMPULSIÓN.			
PRESUPUESTO TOTAL VIGENCIAS 2017-2018-2019		**$ 11.013.879.679.oo**	

11Además cada oferente deberá dar cumplimiento al anexo técnico correspondiente a las especificaciones técnicas constructivas del sector.
Los oferentes para la presente Invitación Publica deben presentar una oferta integral así:

DESCRIPCION	VALOR PRESUPUESTADO	DIRECCIONES
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO	$ 11.013.879.697	Lote Hacienda Victoria aledaño al Callejón Estadio Vereda El Higuerón, predios de propiedad de SMURFIT CARTON COLOMBIA y en un Lote aledaño al Pozo estancia localizado en la Carrera 12A entre Calles 23 y 25 del barrio La Estancia y vías zona urbana en los Barros Estancia, corvivalle, Uribe-Uribe y Buenos Aires en el

		Municipio de Yumbo.

1.5. LUGAR DE LA OBRA:

La obra se realizará principalmente en la zona Urbana del Municipio de Yumbo en un lote de propiedad localizado en el Callejón Estadio en la Hacienda victoria en la Vereda Higuerón, en predios de propiedad de la empresa SMURFIT CARTON COLOMBIA, en un lote aledaño al pozo la estancia localizado en la Carrera 12A entre calles la 23 y 25 del Barrio La Estancia y en las vías principalmente en los barrios La Estancia, Corvivalle, Uribe-Uribe y Buenos Aires dentro del actual perímetro urbano del Municipio de Yumbo; Los proponentes deberán visitar el sitio durante la preparación de su oferta y por hecho de presentarla, es prueba de que el oferente realizo la visita por su cuenta y riesgo y conoce todos y cada uno de los detalles del lugar y su zona de influencia y asume los riesgos que el contexto ofrece para la realización de la obra, objeto de los pliegos.

1.6. VALOR:

El valor estimado para la obra es de **ONCE MIL TRECE MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE PESOS M/CTE. ($11.013.879.697oo).** de acuerdo con el decreto 1372 de 1992 y los artículos 15 de la Ley 17 de 1992 y artículo 100 de la Ley 21 de 1992, se establece que los contratos de obra pública suscritos por entidades descentralizadas del orden nacional, departamental y municipal, estarán excluidos del IVA.

Ver Cronograma del Proceso (Anexo No.1).

1.7. DESCRIPCIÓN GENERAL Y ALCANCE DE LOS PLIEGO DE CONDICIONES

De conformidad con lo estipulado en la Ley 142 de 1.994 y sus decretos reglamentarios, el Acuerdo Municipal No. 004 de 1996, corresponde a la Empresa Oficial de Servicios Públicos de Yumbo S.A. ESP, cumplir con los fines estatales y más concretamente la continua y eficiente prestación de los servicios públicos domiciliarios de su competencia, en la jurisdicción municipal de Yumbo.

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

La Empresa Oficial de Servicio Públicos de Yumbo, firmo el convenio Interadministrativo con el Municipio de Yumbo, 180.11.02.005-2017**, que tiene por objeto** AUNAR ESFUERZOS, ENTRE EL MUNICIPIO DE YUMBO Y LA ESPY SA ESP, PARA CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA PARA MITIGAR EL DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA DEL MUNICIPIO DE YUMBO- ZONA NORORIENTAL

". En cumplimiento del cual se adelantaran las actividades concernientes para cumplir con los siguientes objetivos:

1. Ejecutar las obras de ingeniería y demás complementarias enmarcadas en la materialización del proyecto. Según la disponibilidad presupuestal asignada para la presente vigencia, que permite la materialización del 100% de la obra física. Obras contempladas en el los estudios y diseños contratados por la ESPY cuyo objeto es " PROYECTO PAR LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA MITIGAR EL DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE YUMBO – ZONA SUR-RIENTAL en concordancia con el Plan de Desarrollo 2016 – 2019 "Yumbo Territorio de Oportunidades para la Gente", que establece en la Línea No.1 "Yumbo territorio de Oportunidades para la gente"; sector 1.3 Agua potable y Saneamiento Básico, Programa: Agua, vida para la gente, Subprograma: Sistemas de Abastecimiento de Agua de Saneamiento para el Campo y la Ciudad y en cumplimiento de la meta 3 del citado programa que establece como meta, Incrementar a 3 fuentes de abastecimiento de agua para el sistema de acueducto.

Con este objetivo se requiere contratar los servicios especializados de ingeniería, para elaborar el, suministro de materiales, mano de obra y herramienta a todo costo para realizar el contrato de obra para la **"CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO".** Según lo calculado en el diagnóstico previo, y la disponibilidad presupuestal para la ejecución del proyecto, se estipularon las siguientes cantidades que se estima se requieren para implementar la obra anteriormente descrita:

AL EFECTO LA ESPY S.A. ESP CONTRATARÁ LA EJECUCION COMPLETA Y SUFICIENTE DE LA TOTALIDAD DE LAS OBRAS.

La financiación del contrato será con recursos del Municipio de Yumbo transferidos a la ESPY SA ESP, según convenio interadministrativo mencionado.

1.8. PRESUPUESTO OFICIAL

La ESPY SA ESP ha definido como presupuesto oficial para la realización del presente proceso de INVITACION PUBLICA la suma de **ONCE MIL TRECE MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SIETE PESOS M/CTE. ($11.013.879.697,oo).** El cual se encuentra respaldado con el Certificado de Disponibilidad Presupuestal emitido por la Coordinación de Presupuesto de la Espy S.A ESP

La propuesta económica que sobrepase este monto será rechazada.

1.10. RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE

De conformidad con lo dispuesto en los artículo 30 y 31 de la ley 142 de 1994, 19 del Estatuto de Contratación de la Empresa, las disposiciones del código civil y código de comercio, la selección del contratista se realizara bajo la modalidad de Solicitud Publica de Ofertas.

Igualmente, se tendrán en cuenta, las reglas previstas en los presentes pliego de condiciones, los estudios previos y los documentos que sobre la materia se expidan durante el desarrollo del proceso de la Convocatoria.

El Contrato que se derive del presente proceso se regirá por lo dispuesto en la Ley 142 de 1994. En lo pertinente del Código Civil y Código de Comercio y demás normas concordantes, así como por el presente los presentes pliego de condiciones.

1.11. COMPROMISOS ASUMIDOS:

1. El proponente no realizará ofrecimiento, dádiva ni ninguna otra forma de halago a ninguna persona al servicio de la ESPY SA ESP, en relación con su propuesta, con el proceso de contratación, ni con la ejecución del contrato que pueda celebrarse como resultado de su propuesta.

2. El proponente se compromete a no permitir que nadie, bien sea empleado de la compañía o un agente comisionista independiente, o un asesor o consultor lo haga en su nombre.

3. El proponente se compromete formalmente a impartir instrucciones a todos sus empleados, agentes y asesores y a cualesquiera otros representantes suyos, exigiéndoles el cumplimiento en todo momento de las Leyes de la República de Colombia, especialmente de aquellas que rigen el presente proceso de Convocatoria pública y la relación contractual que podría derivarse de ella.

4. El proponente se compromete formalmente a no efectuar acuerdos, o realizar actos o conductas que tengan por objeto o como efecto la colusión en el presente proceso de Convocatoria privada.

5. El proponente se compromete a que los recursos utilizados para las gestiones pre-contractuales o contractuales derivadas de la presente Convocatoria, no provendrán de actividades ilícitas tales como el lavado de activos, testa ferrato, tráfico de estupefacientes o delitos contra el orden constitucional, o que de alguna manera contraríen las leyes de la República, la moral o las buenas costumbres.

Si durante el proceso de selección, se comprobare el incumplimiento del proponente, sus

representantes o sus empleados o agentes, a los compromisos antes enunciados, procederá el RECHAZO TOTAL de la propuesta. En caso que LA ESPY advierta hechos constitutivos de corrupción de parte del proponente durante el proceso de selección, tales hechos se pondrán inmediatamente en conocimiento de las autoridades competentes.

En el evento de conocerse casos de corrupción en las entidades del Estado, se debe reportar el hecho al programa presidencial de "Lucha Contra la Corrupción" a través de cualquiera de los siguientes medios:

Teléfonos: (1) 560 10 95, (1) 565 76 49, (1) 562 41 28, (1) 286 48 10; o 9800 – 913 040 - Vía fax: (1) 565 8671. Correo electrónico: webmaster@anticorrupción.gov.co o www.anticorrupción.gov.co.Dirección: Carrera 8ª No. 7 – 27 de Bogotá D.C. (por escrito o personalmente).

1.12 PRINCIPIO DE TRANSPARENCIA

LA ESPY garantiza a los oferentes, que la escogencia del contratista se efectuará a través de SOLICITUD PUBLICA DE OFERTAS, con el procedimiento reglado en el artículo 20 y concordantes del Estatuto de Contratación de la Empresa.

Para el efecto los interesados tienen garantizado su derecho a conocer y controvertir los informes, conceptos y decisiones que se rindan y adopten, para lo cual se establecen etapas que permiten el conocimiento de dichas actuaciones y otorgan la posibilidad de expresar observaciones. Con ello se establece control adicional sobre el proceso contractual y constituye evidente previsión de moralidad administrativa.

Todas las actuaciones de LA ESPY SA ESP dentro de este proceso contractual son públicas y los expedientes que las contengan estarán abiertos al público. LA ESPY SA ESP expedirá las copias de los pliego de condiciones, que cualquier persona le solicite, a costa del interesado, si no desea acceder a ellos mediante su consulta e impresión de la página web www.**espyumbo**.com.

En cumplimiento del principio de transparencia, la ESPY garantiza que en los Pliegos de condiciones se encuentran consagrados, los requisitos y objetivos necesarios para participar en el proceso de selección, la mejor información contenida en los archivos de la Entidad; que se encuentran definidas reglas objetivas, justas, claras y completas que permiten la confección de ofrecimientos de la misma índole; que se encuentran definidas con precisión las condiciones de costo y calidad de los servicios necesarios para la ejecución del contrato, todo lo cual tiene relación con el equilibrio económico contractual y las garantías que deben otorgarse; que no existen condiciones y exigencias de imposible cumplimiento, ni exenciones de responsabilidad, derivadas del erróneo suministro de datos, informes o documentos; que las reglas consagradas no inducen a error a los proponentes y contratistas y no los llevan a formular ofrecimientos de extensión ilimitada o que dependan de la voluntad exclusiva de la entidad.

Por último, LA ESPY SA ESP garantiza que no actuará con desviación o abuso de poder, y

que ejercerá sus competencias exclusivamente para los fines previstos en la ley.

1.13 CORRESPONDENCIA

Para la correspondencia de la presente Convocatoria se establece la siguiente dirección física Antiguas instalaciones de Industrias Curtiembres Titán, ubicadas en la carretera Yumbo – Vijes (vía Panorama) Municipio de Yumbo, o en las siguientes direcciones electrónicas www.**espyumbo**.com Toda comunicación o solicitud referente al presente proceso deberá formularse por escrito y si se realiza en documento físico deberá radicarse en la Oficina de Administración de Documentos de LA ESPY, ubicada en la Calle 16N No 2N – 20 Vía Panorama municipio de Yumbo, en sobre cerrado e identificarse con el nombre, número correspondiente del proceso. La subgerencia Técnica, dependencia que será la única que canalizará cualquier tipo de comunicación entre los proponentes y LA ESPY SA ESP.

1.14 DILIGENCIAMIENTO DE LOS ANEXOS Y LOS FORMATOS

Todos los anexos que los Pliego de condiciones exigen, deben estar completamente diligenciados.

1.15 OFERTA BASICA, PARCIAL O ALTERNATIVA

Solamente se recibe la presentación de una (1) oferta por PROPONENTE. No se aceptan ofertas parciales ni alternativas

1.16 CAUSALES DE RECHAZO DE LAS PROPUESTAS

Será motivo de rechazo de una propuesta la ocurrencia de cualquiera de los siguientes eventos:

1. Cuando la propuesta presentada no cumpla con los requerimientos financieros y técnicos mínimos establecidos en la presente pliego, sus anexos y adendas.
2. Cuando la propuesta sea presentada por personas jurídicamente incapaces para obligarse o que no cumplan todas las calidades y condiciones de participación indicadas en este pliego
3. Cuando el proponente presente más de una propuesta por sí o por interpuesta persona, en un consorcio, unión temporal o individualmente.
4. Cuando no se incluya la carta de presentación de la propuesta por el oferente y/o el representante legal.
5. Cuando no subsane correctamente y dentro del término fijado, la información o documentación solicitada por LA ESPY SA ESP.
6. Cuando se compruebe que los documentos presentados por el proponente contienen información imprecisa, inexacta o que de cualquier manera no corresponda a la

realidad, caso en el cual se iniciaran las acciones correspondientes, si a ello hubiere lugar.

7. Cuando se compruebe que el proponente ha influido o presionado sobre el estudio de las ofertas.
8. Cuando el valor de la propuesta exceda el presupuesto destinado para contratar
9. El proponente (persona natural/persona jurídica/consorcio o unión temporal) se encuentre incurso en alguna de las causales de inhabilidad ó incompatibilidad para contratar, establecidas en la Constitución o en la ley, en especial, las contempladas en los artículos 8 y 9 de la Ley 80 de 1993.
10. Cuando el representante legal del consorcio o unión temporal exceda las limitaciones que se le hayan impuesto en el acuerdo de integración, o cuando éste no se encuentre debidamente autorizado para la presentación de la propuesta, adjudicación, celebración y ejecución del contrato.
11. Cuando no se presente el documento de constitución del consorcio o unión temporal o uno o varios de los integrantes del mismo no suscriban el respectivo documento de constitución.
12. Si de conformidad con el Certificado de la Cámara de Comercio o la entidad competente, o con los estatutos de la persona jurídica, se determina que su duración no es igual a la del plazo para la ejecución del contrato y un (1) año más
13. El proponente señale su desacuerdo o imposibilidad de cumplir las obligaciones y condiciones previstas en los pliegos de condiciones.
14. Cuando la propuesta se presente extemporáneamente
15. Cuando se presente la propuesta en forma subordinada al cumplimiento de cualquier condición ó modalidad, o condicionada para la adjudicación.
16. Cuando las capacidades de contratación, patrimonial y demás indicadores financieros no cumplan con lo exigido en las presentes Condiciones.
17. Cuando el oferente no presente oferta económica de los bienes ofertados.
18. Cuando la garantía de seriedad de la propuesta no sea suficiente en los términos del artículo 11 del Estatuto de Contratación de la ESPY SA ESP
19. Se rechazarán propuestas económicas expresadas en dólares u otra moneda diferente al peso colombiano.

1.17 DECLARATORIA DE DESIERTO DEL PROCESO

LA ESPY SA ESP declarará desierto el proceso de contratación al vencimiento del plazo previsto para adjudicar, cuando las propuestas presentadas impidan a LA ESPY SA ESP la selección del contratista en condiciones objetivas.

Mientras no se produzca la adjudicación, LA ESPY SA ESP es libre de declarar desierto el presente proceso de selección cuando existan razones que hagan imposible la selección objetiva y teniendo en cuenta el interés general. Ningún proponente puede reclamar derecho o perjuicio como consecuencia de la declaratoria desierta, dado que la participación en los procesos contractuales de las entidades públicas no confiere ningún derecho a los proponentes sino la simple expectativa de ser adjudicatarios de las mismas.

CAPÍTULO 2

PROCEDIMIENTO SOLICITUD PÚBLICA DE OFERTAS

2.1. AVISO DE CONVOCATORIA PÚBLICA:

Se formulara invitación publica a presentar ofertas mediante aviso publicado en la página web www.**espyumbo**.com de la empresa o al menos una (1) vez en un periódico de amplia circulación, lo cual se aplicara igualmente cuando se presenten modificaciones a las condiciones y términos de la invitación, y en la oficina de la Gerencia ubicada en las instalaciones de la antigua Industrias Titán en el Municipio de Yumbo (Ver Cronograma del Proceso Anexo 01.)

2.2. CONSULTA DEL PLIEGO DEFINITIVO:

Los presentes Pliego de condiciones podrá consultarse en las páginas correspondientes, con el fin que todos los interesados conozcan la información sobre la contratación que se realizará y formulen las observaciones y sugerencias que consideren pertinentes.

Los interesados podrán enviar las observaciones y/o sugerencias mediante los correos electrónicos www.**espyumbo**.com o entregándolas para la respectiva radicación en la Oficina de Empresa antiguas instalaciones de Industrias Titán Municipio de Yumbo, dentro de los plazos establecidos para tal fin en el cronograma del proceso.

LA ESPY, podrá acoger las sugerencias y/o observaciones presentadas por los proponentes e incluirlas si las considera procedentes en los Pliego de condiciones, el cual será publicado en la *www.espyumbo.com* y a partir de la fecha de apertura señalada en el cronograma del proceso.

LA ESPY publicará en las mismas páginas, todas las observaciones recibidas y las apreciaciones que sobre las mismas haga la entidad.

2.3. ESTIMACIÓN, TIPIFICACIÓN Y ASIGNACIÓN DE LOS RIESGOS PREVISIBLES QUE PUEDAN AFECTAR EL EQUILIBRIO ECONÓMICO DEL CONTRATO

En ningún caso habrá aclaraciones, ni comunicaciones verbales con los proponentes que puedan afectar los términos y condiciones de este pliego y sus adendas.

2.3.1. Dada la naturaleza del contrato, se han identificado varios tipos de riesgos, los que se detallan a continuación:

MATRIZ DE RIESGOS PREVISIBLES DE LA CONTRATACIÓN

No	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	ASIGNACIÓN DEL RIESGO		PROCENTAJE DE RIESGO A ASUMIR
			LA ESPY	PROPONENTE Y/O CONTRATISTA	
1	**Variación de precios**: Son los efectos derivados de las variaciones en los precios de mercado de los materiales, los insumos y demás elementos necesarios para la ejecución del contrato.	Riesgo que asume el contratista, debido a que está a su cargo la construcción del colector de alcantarillado y la rehabilitación del canal en tierra, labor que se llevara a cabo durante el desarrollo del contrato.		X	100%
2	**Modificación de estudios, diseños y especificaciones técnicas**: Ocurre cuando se presentan efectos originados por cambios necesarios para la correcta ejecución y operación.	Riesgo que asume el contratista.		X	100%
3	**Insuficiente suministro de materiales**: Son los efectos derivados de la inoportuna o insuficiente provisión de materiales, insumos y demás elementos necesarios para la ejecución del contrato	Riesgo que asume el contratista		X	100%
4	**Calidad de los materiales**: Son los	Riesgo que asume el		X	100%

No	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	ASIGNACIÓN DEL RIESGO		PROCENTAJE DE RIESGO A
	efectos derivados del incumplimiento de las especificaciones técnicas y características de los materiales, los insumos y demás elementos necesarios para la ejecución del contrato.	contratista			
5	**Falta de idoneidad de la mano de obra**: Ocurre cuando un trabajador o cualquier persona vinculada a la ejecución del contrato, no ejecuta sus actividades conforme a los procesos constructivos y especificaciones, poniendo en riesgo la estabilidad y oportuna entrega de lo contratado.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
6	**Equipo utilizado:** Son los efectos derivados de la falta de capacidad o eficiencia de los equipos utilizados para la ejecución del contrato, o la poca disponibilidad requerida para el cumplimiento del plazo contractual	Riesgo que asume el contratista		X	100%
7	**Programa de trabajo**: Ocurre cuando se presentan inconsistencias en las secuencias o	Riesgo que asume el contratista		X	100%

No	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	ASIGNACIÓN DEL RIESGO		PROCENTAJE DE RIESGO A
	precedencias del programa, que puedan afectar la oportuna ejecución de lo contratado.				
8	**Interferencia de redes de servicios públicos:** Ocurre por la presencia de redes existentes, no consideradas dentro de la información previa suministrada por los operadores de las mismas, afectando el normal desarrollo contractual.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
9	**Manejo socio-ambiental**: Es la afectación a los residentes contiguos a las zonas de trabajo, relacionados con movilidad, ruido, disposición de residuos.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
10	**Daños causados por terceros, o deterioro**: Ocurre en los eventos de que trata la Ley 599 de 2000 (Código Penal), por cualquier daño en bienes muebles, que aún no han sido recibidos por la Interventoría, o por falta de calidad de la misma.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
11	**Inadecuado manejo e incorrecta inversión del anticipo**: Ocurre cuando los recursos	Riesgo que asume el contratista		X	100%

No	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	ASIGNACIÓN DEL RIESGO		PROCENTAJE DE RIESGO A
	públicos entregados para tal fin, se apropian o se destinan a otros menesteres diferentes.				
12	**Incumplimiento de obligaciones laborales** Ocurre cuando no se cumplen oportunamente las disposiciones laborales vigentes, relacionadas con el personal vinculado.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
13	**Financiero:** Se deriva de los efectos provenientes de las variaciones de las tasas de interés, de cambio, devaluación real y otras variables del mercado, frente a las estimaciones iníciales del Contratista, que puedan afectar las utilidades esperadas o generar pérdidas.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
14	**Cambios normativos o de legislación tributaria**: Ocurre por la expedición de normas posteriores a la celebración del contrato, que impliquen un nuevo componente técnico o efectos tributarios que varían las condiciones económicas inicialmente pactadas.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
15	**Hurto y vandalismo:** Se refiere a los efectos desfavorables o	Riesgo que asume el		X	100%

No	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	ASIGNACIÓN DEL RIESGO		PROCENTAJE DE RIESGO A
	cualquier daño, perjuicio o pérdida de los bienes a cargo del Contratista, causados por terceros diferentes al Centro **LA ESPY**.	contratista			
16	**Condiciones climáticas adversas**: Ocurre en los eventos climáticos extremos o atípicos, certificados por la autoridad competente, que superan las expectativas del ciclo hidrológico normal, y que generan retrasos y sobrecostos en la ejecución del contrato.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
17	**Accidentes de trabajo**: Ocurre cuando un trabajador o cualquier persona ajena al contrato, sufre algún tipo de lesión o daño a su integridad física, mental o moral.	Riesgo que asume el contratista		X	100%
18	**Daños a bienes ajenos y a terceros**: Ocurre en los eventos de que trata el Capítulo I del Título VII de la Ley 599 de 2000 (Código Penal).	Riesgo que asume el contratista		X	100%
19	**Falta de coordinación interinstitucional:** Ocurre cuando hay concurrencia de gestiones ante diferentes entidades	Riesgo que asume el contratista		X	100%

No	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES	ASIGNACIÓN DEL RIESGO		PROCENTAJE DE RIESGO A
	oficiales.				

De acuerdo con la distribución anterior, no procederán reclamaciones del Contratista, basadas en la ocurrencia de alguno de los riesgos asumidos por él, y, en consecuencia, LA ESPY SA ESP no hará ningún reconocimiento, ni ofrecerá garantía alguna, que permita eliminar o mitigar los efectos causados por la ocurrencia de alguno de estos riesgos, salvo que dicho reconocimiento o garantía se encuentren expresamente pactados en el Contrato.

2.4. ACTO DE CIERRE

La diligencia de cierre se llevará a cabo de acuerdo con el **Anexo No. 1 (Cronograma del Proceso),** en las en las antiguas instalaciones de Industrias Curtiembres Titán, oficina de la Gerencia, Municipio de Yumbo a la cual podrán asistir los proponentes que lo deseen o sus representantes debidamente autorizados.

Seguido al acto de cierre, se realizará la apertura de cada uno de los sobres. De tal acto se levantará un acta que contendrá la relación de los participantes en el proceso de Convocatoria, el número de folios por propuesta presentada y el valor total de la propuesta. Dicha acta, será suscrita por las personas que allí intervengan y por los proponentes que hayan asistido y que manifiesten su deseo de firmarla.

2.5. EVALUACIÓN

Dentro del término señalado en el **Anexo No. 1 (Cronograma del Proceso),** se elaborará el análisis jurídico, de la experiencia específica y la capacidad financiera, a partir de los documentos que lo integran, con el fin de determinar, de acuerdo con la Ley y las exigencias de este Pliego de Condiciones, cuáles propuestas son HABILITADAS. Posteriormente se realizará la evaluación Técnica para asignación de puntaje.

LA ESPY SA ESP, dentro del término de evaluación de las propuestas y en todo caso antes de la adjudicación, podrá solicitar a los proponentes las aclaraciones y explicaciones que estime convenientes.

2.6. PUBLICACION INFORME DE EVALUACIÒN Y OBSERVACIONES

El resultado de la evaluación se publicará en la página web www.**espyumbo**.com durante un (1) día hábil, término durante el cual los oferentes podrán presentar observaciones a la misma,

las cuales serán resueltas por la Entidad en el acto de adjudicación del proceso de selección.

2.7. ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO

LA ESPY, adjudicará en el plazo señalado en el **Anexo No.1 (Cronograma del Proceso)**, el contrato para que desarrolle el objeto de este proceso.

La adjudicación se hará mediante documento debidamente motivado, expedido por la gerente, con el fin de enterar de su contenido a todos los oferentes que participaron en el proceso de selección. Hará parte de su contenido la respuesta que la entidad dé a las observaciones presentadas por los oferentes al informe de evaluación y a su vez, servirá de notificación al proponente favorecido.

2.8. PERFECCIONAMIENTO Y LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO

El adjudicatario dispondrá de UN (1) día hábil, desde la fecha notificación de la adjudicación a través de publicación en la página web www.**espyumbo**.com, para presentarse a suscribir el contrato, aportando todos los documentos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido en los Pliego de condiciones.

Una vez suscrito el contrato, el CONTRATISTA dispondrá de un plazo máximo de dos (2) días hábiles para perfeccionar y legalizar el contrato, para lo cual deberá allegar los siguientes documentos:

- Comprobante de pago de impuestos, cuando a ello hubiere lugar.
- Garantía con los amparos establecidos.

CAPÍTULO 3

PREPARACIÓN Y ENTREGA DE LA PROPUESTA

3.1 COSTOS Y ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA

Serán a cargo del proponente todos los costos asociados a la preparación y presentación de su propuesta y LA ESPY SA ESP en ningún caso será responsable de los mismos.

3.2 PRESENTACIÓN PROPUESTA

La propuesta debe sujetarse a las condiciones, plazos y demás aspectos contemplados en los Pliego de condiciones. Su presentación implica que el proponente ha analizado a cabalidad los diferentes aspectos y requisitos de este documento y las labores que le corresponde desarrollar en el evento en que sea seleccionado y que acepta todas las condiciones y

obligaciones establecidas en las normas vigentes y en este documento.

La propuesta deberá contar con una tabla de contenido, en el cual se relacionen en forma ordenada cada uno de los documentos, de acuerdo con los requisitos de los títulos y capítulos de los Pliego de condiciones. La carta de presentación debe presentarse al inicio de la propuesta.

El proponente deberá presentar la carta de presentación de la propuesta, según el modelo suministrado por LA ESPY en el **Formato. 1** "Carta de presentación de la propuesta" y los requisitos establecidos en los Pliego de condiciones. Si el representante legal no es ingeniero civil o sanitario, la propuesta debe ser avalada por un ingeniero civil o sanitario con matricula vigente, para lo cual deberá adjuntar el certificado respectivo del COPNIA.

La carta de presentación de la propuesta deberá ser firmada por el proponente si es persona natural, por el representante legal del proponente de la persona jurídica o por el representante designado en el documento de constitución, si se trata de consorcio o unión temporal y por quien avale la propuesta, indicando el número de la cedula de ciudadanía y tarjeta profesional

El **Formato No. 1** – Carta de presentación de la propuesta, es un modelo que contiene todas las declaraciones que debe realizar el proponente; por lo tanto, el proponente podrá transcribirlo u obtenerlo en medio magnético. En cualquier caso, la carta que presente el proponente, deberá incluir todas las manifestaciones requeridas por LA ESPY SA ESP.

Para la presentación de la propuesta se observarán las siguientes reglas:

a) Cada oferente tendrá derecho a presentar únicamente una propuesta ya sea de manera individual o en calidad de integrante de un consorcio o unión temporal, siempre y cuando el proponente cumpla con la totalidad de las condiciones establecidas para cada uno de ellos.
b) Las propuestas se presentarán en Dos **(2)** sobres que se entregarán cerrados, marcados como original y copia y deberán contener los documentos que la integran de acuerdo con lo indicado en los Pliego de condiciones.
c) Los documentos se presentarán legajados, **completamente foliados** (incluso las hojas en blanco o de presentación), escritos en idioma español y a máquina y/o computadora. Todas las páginas de la propuesta que tengan modificaciones o enmiendas, deberán ser validadas con la firma al pie de las mismas de quien suscribe la carta de presentación, de lo contrario se tendrán por no escritas.
d) Si se presentare diferencia entre el original y las copias, prevalecerá únicamente el original.
e) En caso que la propuesta no venga debidamente foliada, el Grupo Evaluador requerirá al proponente que la presentó a efectos que durante el desarrollo de la diligencia de cierre efectúe o complete la foliación de su propuesta.
f) Así mismo, los sobres deberán presentar en su exterior la siguiente información:

EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE YUMBO SA ESP-

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

ESPY SA ESP

Solicitud Pública de Ofertas No. 001 de 2018

Nombre o razón social del proponente: _____

Cedula del representante legal _____

Nit _____

Dirección del proponente: _____

Teléfono del proponente: _____

Fax del proponente: _____

Correo electrónico: _____

No. de folio _____

g) Junto con los documentos escritos, los proponentes deberán entregar la propuesta en original y copia, medio magnética (CD) marcado con el nombre del proponente y el número de la Solicitud Privada de Ofertas. En el medio magnético los proponentes deberán presentar la información de los formatos requeridos en los Pliego de condiciones. En todo caso, prevalecerá la información del documento escrito sobre la información que se entregue en medio magnético.
h) Las propuestas se deben depositar dentro del plazo fijado en el Anexo 1, cronograma del proceso, en la Oficina de la gerencia, ubicado instalaciones antiguas de Industrias Curtiembres Titán, ubicadas en el Municipio de Yumbo, carretera Yumbo – Vijes, actual vía Panorama, para ello deberá venir oficio por fuera del sobre para ser radicado. Una vez radicado el oficio la propuesta se depositará en una urna que estará ubicada en la misma Oficina de la gerencia. Se recomienda a los proponentes presentarse con suficiente antelación a la hora prevista para la recepción de propuestas.
i) Es responsabilidad del proponente programar el tiempo adecuado para acceder a las Oficinas de LA ESPY SA ESP cumpliendo con los controles de seguridad establecidos, de tal manera que asegure entregar la propuesta previa a la hora prevista para el cierre del proceso.
j) **No se aceptan propuestas enviadas por correo electrónico, fax o cualquier otro medio telemático**, ni las que sean presentadas con posterioridad a la hora de la fecha establecida en el cronograma del proceso de selección para este fin.
k) La propuesta deberá tener una vigencia mínima de noventa (90) días calendario, contados a partir de la fecha de cierre de la Convocatoria, si los términos de la Convocatoria se amplían, se entenderá prorrogada la vigencia de la propuesta.

l) Una vez presentada la propuesta y antes del cierre del proceso, se aceptarán las correcciones o aclaraciones a que haya lugar por razón de las adendas o aclaraciones al pliego de condiciones que se hayan expedido ó para corregir errores de la propuesta.
m) Las aclaraciones o correcciones deberán presentarse antes del cierre del proceso, mediante escrito dirigido a LA ESPY SA ESP, en sobre cerrado, marcado de igual manera que el sobre de presentación de la propuesta, especificando si se trata de una "CORRECCIÓN" o "ACLARACIÓN" y especificando lo que se aclara o corrige. No se aceptarán correcciones o aclaraciones no entregadas en la dependencia citada o presentadas con posterioridad al cierre de la Convocatoria, excepto aquellas que sean subsanables.
n) Las modificaciones, correcciones o enmiendas del texto de la propuesta, deberán ser convalidadas con la firma al pie en cada uno de los folios entregados, de quien suscribe la carta de presentación de la propuesta y que deberá ser un ingeniero civil o sanitario con matricula vigente, para lo cual debe adjuntar el certificado respectivo del COPNIA. Sin este requisito, las modificaciones, aclaraciones o enmiendas no se considerarán válidas y por tanto se tendrán por no presentadas.
o) LA ESPY SA ESP no aceptará propuestas complementarias o modificatorias, ni observaciones, ni solicitudes de aclaraciones, presentadas con posterioridad al cierre de la presente Convocatoria.

3.3 IMPUESTOS Y DEDUCCIONES

Serán por cuenta del **CONTRATISTA** todos los gastos, impuestos, tasas y contribuciones derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato, así como el valor de la prima de la garantía única y sus modificaciones.

Al formular la propuesta, el proponente acepta que estarán a su cargo todos los impuestos, tasas y contribuciones establecidos por las diferentes autoridades nacionales, departamentales o municipales.

CAPÍTULO 4

REQUISITOS MÍNIMOS PARA TODOS LOS PROPONENTES Y DOCUMENTOS PARA ACREDITARLOS

La verificación jurídica, financiera y técnica según sea el caso, determinará si las propuestas

presentadas cumplen con los requisitos para efectuar la posterior ponderación y comparación de las propuestas, de conformidad con las condiciones de los presentes Pliego de condiciones.

4.1 DOCUMENTOS DE CONTENIDO JURIDICO

4.1.1 CARTA DE PRESENTACIÓN DE LA OFERTA (FORMATO No 1)

El proponente debe dirigir una comunicación a LA ESPY SA ESP, en la que expresamente manifieste su interés de participar en este proceso y de suscribir el contrato, en el evento que le sea adjudicado.

Esta carta deberá estar firmada por el Representante Legal de la persona jurídica, o por la persona designada para representar al consorcio o unión temporal, cuando de ello se trate. Los oferentes deberán suscribir el modelo suministrado. Cualquier anotación, aclaración o condicionamiento se tendrá por no escrita. Si el representante legal no es ingeniero civil o sanitario, la propuesta debe ser avalada por un ingeniero civil o sanitario con matricula vigente, para lo cual deberá adjuntar el certificado respectivo del COPNIA.

La falta de la carta de presentación de la oferta, o la presentación de la carta sin firma, o firmada por persona distinta a su Representante Legal o a quien estatutariamente tenga la facultad de comprometer al proponente y sin el aval de un ingeniero civil o sanitario, genera rechazo de plano de la oferta.

4.1.2 GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA PROPUESTA

El proponente para participar en el presente proceso, deberá constituir una garantía de seriedad del ofrecimiento previamente a la presentación de la oferta, con el fin de afianzar la presentación de la oferta hasta la aprobación de la garantía que ampara los riesgos propios de la etapa contractual, en caso que le sea adjudicado el contrato. El proponente podrá otorgar, como mecanismo de cobertura del riesgo, cualquiera de clases de las garantías señaladas en el artículo 11 del Estatuto de Contratación de la Empresa.

Este documento deberá adjuntarse a la propuesta, y para su constitución deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

BENEFICIARIO: EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE YUMBO SA ESP-ESPY SA ESP- NIT.: 900.005.956-3. Afianzado: El Oferente, Persona Natural o Jurídica. En el caso de los Consorcios o Uniones Temporales deben aparecer todos los miembros como afianzados El/los nombre (s) debe(n) señalarse de la misma forma como figura(n) en el Certificado de Existencia y Representación Legal, expedido por la Autoridad competente.

VIGENCIA: noventa (90) días calendario a partir de la fecha de presentación de la propuesta. En caso de prórroga del cierre de la convocatoria, esta garantía deberá constituirse o prorrogarse por el mismo lapso; en todo caso la vigencia deberá extenderse desde el momento de la presentación de la oferta hasta la aprobación de la garantía que ampara los

riesgos propios de la etapa contractual.

CUANTÍA: Diez por ciento (10%) del valor total de la propuesta. La garantía deberá ser expedida por un Banco o Compañía de Seguros legalmente autorizado para el efecto. Cuando se trate de garantía bancaria, esta contendrá la siguiente especificación:

"La presente garantía será pagada por el garante dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de ejecutoria de la resolución administrativa que declare el incumplimiento por parte del OFERENTE".

Cuando la propuesta la presente un consorcio o unión temporal, la garantía de seriedad debe ser tomada a nombre del Consorcio o Unión Temporal (indicando sus integrantes) y no a nombre de su Líder o Representante Legal.

Una vez perfeccionado y legalizado el contrato, LA ESPY SA ESP devolverá la garantía de seriedad de la oferta a los proponentes no seleccionados, dejando copia de la misma dentro de la propuesta con constancia de que el original fue devuelto al proponente respectivo. En el evento que la convocatoria sea declarada desierta, el original de la garantía de seriedad de la propuesta y las copias de la propuesta, serán devueltos a todos los proponentes; en ningún caso el original de la propuesta será devuelto.

Salvo fuerza mayor o caso fortuito, debidamente comprobados, si el adjudicatario no suscribe el contrato ò no constituye o no presenta las garantías contractuales correspondientes dentro del término señalado por LA ESPY SA ESP, se ordenará hacer efectiva la garantía de seriedad de la propuesta.

La no presentación de la garantía solicitada, será causal de RECHAZO de la propuesta.

4.1.3 ALCANCE DEL AMPARO DE LA POLIZA

La garantía amparará en general el cumplimiento de las obligaciones asumidas por el proponente con ocasión de la presentación de una propuesta dentro del proceso de selección en curso, en el caso de resultar adjudicatario de la misma y en particular de las siguientes:

1. La no ampliación de la vigencia de la garantía de seriedad de la oferta cuando el plazo para la Adjudicación o para suscribir el contrato es prorrogado, siempre que tal prórroga sea inferior a tres (3) meses.
2. El retiro de la oferta después de vencido el plazo fijado para la presentación de las ofertas.
3. La no suscripción del contrato sin justa causa por parte del adjudicatario, en los términos y dentro de los plazos y condiciones previstos en el presente pliego de condiciones.
4. La falta de otorgamiento y entregar a LA ESPY por parte del proponente seleccionado de la garantía de cumplimiento del contrato, con el lleno de las condiciones y requisitos que correspondan, según los términos previstos en la minuta del contrato incluida en el presente pliego de condiciones.
5. El cumplimiento de los requisitos establecidos como condiciones de perfeccionamiento y ejecución del contrato.

4.1.4 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL CONSORCIO O UNIÓN TEMPORAL

Cuando el proponente sea un consorcio o unión temporal, deberá presentar el acta de constitución, señalando claramente en el objeto el proceso al cual presenta oferta, extensión del acuerdo celebrado (porcentaje de participación para las uniones temporales), así como la designación de la persona que los representará. Para éstos efectos, deberá seguir el modelo de los **Formatos 3 ó 4**, según corresponda.

La correspondiente acta de constitución deberá haber sido suscrita antes del cierre de la Convocatoria Pública, de lo contrario la oferta será evaluada como **NO CUMPLE JURIDICAMENTE.**

La falta de presentación del Acta de Constitución inhabilita la propuesta

4.1.5 CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL

El oferente deberá presentar en su propuesta el Certificado de Existencia y Representación Legal, expedido por la Cámara de Comercio de su domicilio principal. El certificado debe ser expedido con fecha no mayor a treinta (30) días a la fecha de cierre del presente proceso. Se deberá acreditar que la duración de la sociedad proponente no será inferior al plazo del contrato y un (1) año más.

Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, conformado por personas jurídicas cada integrante deberá presentar este certificado con las exigencias señaladas anteriormente.

A) PERSONAS NATURALES Y/O CON ESTABLECIMIENTO DE COMERCIO

Se consideran personas naturales con establecimientos de comercio aquellos propietarios de establecimientos de comercio, constituidos con anterioridad a la fecha en la que venza el plazo para la presentación de propuestas dentro del proceso de selección conforme la legislación colombiana y con domicilio en Colombia, las que cumplirán al momento de presentación de la propuesta con los siguientes requisitos:

Acreditar su existencia y representación legal, mediante la presentación del original de la matrícula mercantil tanto de la persona natural como del establecimiento de comercio, con fecha de expedición igual o inferior a un (1) mes anterior a la fecha de presentación de la propuesta.

Acreditar mediante declaración bajo la gravedad del juramento un término mínimo de duración del establecimiento de comercio de un (1) año siguiente al del vencimiento del contrato.

Acreditar que el objeto social del establecimiento de comercio se encuentra directamente relacionado con el objeto del contrato de manera que permita la celebración y ejecución del contrato, teniendo en cuenta para estos efectos el alcance y la naturaleza de las diferentes

obligaciones que adquiere.

B) PERSONAS JURÍDICAS PÚBLICAS

Se consideran Personas Jurídicas Nacionales de Naturaleza Pública, aquellas entidades conformadas bajos las Leyes de la República de Colombia, que por virtud de la Ley o del acto que autorice su constitución, y según la participación estatal que se registre en ellas, deban someterse al régimen de derecho público, trátese de entidades territoriales o descentralizadas funcionalmente de cualquier orden, las que deberán cumplir con los siguientes requisitos:

• Acreditar su existencia y representación legal, salvo que dicha existencia y representación se derive de la Constitución o la Ley. Para el efecto, deberán mencionarse los documentos y actos administrativos que conforme a la Ley, expedidos en cada caso por la autoridad competente, con las formalidades y requisitos exigidos por la Ley para su eficacia y oponibilidad ante terceros. En todo caso, deberá mencionarse el documento mediante el cual se dio la autorización para la suscripción del contrato correspondiente, asegurarse de haber cumplido con todos los requisitos presupuestales y administrativos necesarios para obligarse y para poder ejecutar adecuada y oportunamente las obligaciones que contrae mediante la presentación de la propuesta.

• Acreditar ante el ente público contratante si tiene capacidad legal para la celebración y ejecución del contrato.

• Acreditar la capacidad del representante legal para la presentación de la propuesta y para la suscripción del contrato, teniendo en cuenta para estos efectos el alcance y la naturaleza de las diferentes obligaciones que adquiere.

C) PERSONAS JURÍDICAS NACIONALES DE NATURALEZA PRIVADA

Para los efectos previstos en este numeral se consideran personas privadas de origen nacional las sociedades constituidas de acuerdo con la legislación nacional y que tengan su domicilio principal en Colombia. Con el fin de presentar propuesta en este proceso, debe entregar los siguientes documentos:

• Certificado original de Existencia y Representación Legal, expedido por la Cámara de Comercio, o por la autoridad competente, con una fecha no superior a treinta (30) días calendario antes de la fecha del cierre del proceso.

El objeto social de la sociedad deberá incluir el desarrollo de las actividades relacionadas con el objeto del presente proceso de selección.

El tiempo de duración de la sociedad, no será inferior al plazo establecido para el contrato y mínimo un (1) año más.

Si el representante legal de la sociedad tiene restricciones para contraer obligaciones en nombre de la misma, deberá adjuntarse el documento de autorización expresa del órgano

competente.

• Autorización Expresa del Órgano Social Competente: cuando el representante legal de la persona jurídica tenga restricciones para contraer obligaciones en nombre de la misma, este documento deberá presentarse debidamente suscrito y expedido con anterioridad a la presentación de la propuesta y en el mismo debe constar que está plenamente facultado para presentar la propuesta y para firmar el contrato hasta por el valor de la misma.

• Fotocopia del documento de identidad del representante legal.

D) PERSONAS JURÍDICAS PÚBLICAS O PRIVADAS DE ORIGEN EXTRANJERO

Para los efectos previstos en este numeral se consideran personas públicas o privadas de origen extranjero las sociedades que no hayan sido constituidas de acuerdo con la legislación nacional, sea que tengan o no domicilio en Colombia a través de sus sucursales.

Las propuestas de personas jurídicas de origen extranjero se someterán en todo caso a la legislación colombiana, sin perjuicio de lo cual, para su participación deberán cumplir con las siguientes condiciones:

• Acreditar su existencia y representación legal, a efectos de lo cual deberán presentar un documento expedido por la autoridad competente en el país de su domicilio, expedido con dos (2) meses de anticipación a la fecha de la presentación de la propuesta, en el que conste su existencia, objeto y vigencia, y el nombre del representante legal de la sociedad o de la persona o personas que tengan la capacidad para comprometerla jurídicamente y sus facultades, y en el cual se señale expresamente que el representante no tiene limitaciones para presentar la propuesta, suscribir el contrato y comprometer a la entidad a través de su propuesta.

• Acreditar un término mínimo permanente de duración de la sociedad de dos (2) años, contados a partir del vencimiento del plazo máximo para la entrega de los bienes y/o servicios o de la vigencia del contrato.

• Acreditar la suficiencia de la capacidad del representante legal para la suscripción del contrato ofrecido. Cuando el representante legal tenga limitaciones estatutarias, se deberá presentar adicionalmente copia del carta en la que coste la decisión del órgano social correspondiente que autorice al representante legal para la presentación de la propuesta, la suscripción del contrato y para actuar en los demás actos requeridos para la contratación en el caso de resultar adjudicatario.

Acreditar que su objeto social principal se encuentra directamente relacionado con el objeto del contrato, de manera que le permita a la persona jurídica la celebración y ejecución del contrato ofrecido, teniendo en cuenta a estos efectos el alcance y la naturaleza de las diferentes obligaciones que adquiere.

En todos los casos, deberán cumplirse todos y cada uno de los requisitos legales exigidos

para la validez y oponibilidad en Colombia de documentos expedidos en el exterior con el propósito de que puedan obrar como prueba conforme a lo dispuesto en el artículo 251 del CGP, y las demás normas vigentes.

SE PRECISA QUE LOS ÚNICOS DOCUMENTOS QUE DEBE LLENAR ESTE REQUISITO SON LOS DE ÍNDOLE LEGAL Y LA OPORTUNIDAD PARA ALLEGARLOS CON ESTOS FORMALISMOS SE HARÁ EXIGIBLE ANTES DE LA ADJUDICACIÓN, DE MANERA QUE PARA EFECTOS DE PRESENTAR LA PROPUESTA, LA ESPY SA ESP ACEPTARA DOCUMENTOS EN FOTOCOPIAS SIMPLES.

Las personas jurídicas extranjeras sin domicilio en Colombia deberán acreditar en el país un apoderado domiciliado en Colombia, debidamente facultado para presentar la propuesta, participar y comprometer a su representado en las diferentes instancias del presente proceso de selección, suscribir los documentos, suministrar la información que le sea solicitada y demás actos necesarios de acuerdo con los Pliegos de Condiciones.

El poder que trata este numeral, deberá cumplir todos y cada uno de los requisitos legales exigidos para la validez y oponibilidad en Colombia de documentos expedidos en el exterior conforme a lo dispuesto en el artículo 251 de la Ley 1564 de 2012 CGP.

Dicho apoderado podrá ser el mismo apoderado único para el caso de personas extranjeras que participen en consorcio o unión temporal, y en tal caso bastará para todos los efectos, la presentación del poder común otorgado por todos los participantes del consorcio o unión temporal.

E) CONSORCIOS O UNIONES TEMPORALES

El proponente que se presente como Consorcio o Unión Temporal deberá presentar:

El documento de conformación del Consorcio o Unión temporal debidamente suscrito por sus integrantes, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 80 de 1993. Si los integrantes son personas jurídicas, este documento deberá estar firmado por el/los representante(s) legal(es), en el cual deberá indicar como mínimo la actividad acorde con el objeto contrato y el porcentaje de participación proporcional a las actividades a desarrollar.

Por lo anterior, LA ESPY SA ESP requiere que en el documento de constitución de la Unión Temporal o Consorcio se establezca el número de integrantes y porcentaje de participación a fin de brindar a la Institución la mayor calidad y eficiencia en razón a su especialidad respecto al cumplimiento total de la propuesta y el objeto contratado. Es así que el documento de constitución de la Unión Temporal o consorcio debe indicar como mínimo lo siguiente:

a. La forma de participación: Si los proponentes desean participar como consorcio o como unión temporal.

b. Porcentaje de participación: El porcentaje de participación debe ser equivalente al objeto de la presente contratación y actividades a desarrollar durante la ejecución del contrato por cada uno de sus integrantes.

Las reglas básicas que regulen las relaciones entre sus integrantes. Si se trata de unión temporal deberán indicarse actividades y porcentaje de cada uno de sus participantes durante la ejecución del contrato, lo cual no podrá ser modificado sin el consentimiento previo de LA ESPY SA ESP.

La persona que para todos los efectos legales representará al consorcio o unión temporal y quien contará con las facultades amplias y suficientes para obligar y responsabilizar a todos los integrantes del consorcio o la unión temporal y quien especialmente tendrá la facultad de notificarse de todos los documentos que LA ESPY SA ESP emita en el curso del proceso de selección como en la adjudicación, celebración, ejecución y liquidación del contrato, en el evento que resulten adjudicatarios, y presentar los recursos pertinentes tanto en nombre de la Unión Temporal o Consorcio como en el nombre sus integrantes, el cual no podrá ser reemplazado sin la autorización expresa y escrita de cada uno de los integrantes que lo/la conforman.

En el documento de constitución deberá quedar estipulado que en el evento de presentarse inhabilidades sobrevivientes para La Unión Temporal o Consorcio, los miembros de la Unión o Consorcio o los representantes legales de éstos el representante Legal tendrá la obligación de informarlo por escrito a LA ESPY SA ESP dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la ocurrencia de los hechos que dieron lugar, indicando el tipo de inhabilidad debidamente justificados de conformidad con las normas vigentes.

El tiempo de duración del Consorcio o la Unión Temporal debe corresponder para la propuesta, la ejecución y un año más, dentro del cual se deberá realizar la liquidación del contrato.

No se aceptan propuestas bajo la modalidad de promesa de conformación de Consorcios o Uniones Temporales.

En todos los casos de propuestas presentadas por dos (2) o más personas naturales y lo jurídicas, en las que no se exprese de manera clara y explícita la clase de asociación que se constituye (consorcio o unión temporal), se entenderá que se presentan a título de consorcio, con los efectos jurídicos y consecuencias que dicha forma de asociación conlleve.

4.1.6 OBJETO SOCIAL

Tratándose de personas jurídicas, su capacidad se circunscribe al desarrollo de la empresa o actividad prevista en su objeto social, de acuerdo con lo ordenado en el artículo 99 del Código de Comercio y por consiguiente, el objeto de la sociedad oferente deberá ser concordante con el objeto de esta convocatoria.

Para proponentes que sean consorcio o unión temporal, todos sus miembros deben cumplir

con este requisito. Por lo anterior, si el objeto social del proponente, o de alguna de las personas jurídicas que conforman el consorcio o unión temporal, no cumple con lo establecido en el párrafo anterior, la oferta será evaluada como **NO CUMPLE JURÍDICAMENTE.**

4.1.7 VIGENCIA

Las personas jurídicas para suscribir el respectivo contrato, deberán acreditar que su duración no es inferior al plazo del contrato y un (1) año más, contado a partir de su suscripción.

Si el proponente no cumple el requisito de vigencia establecido en este numeral, la oferta será evaluada como **NO CUMPLE JURÍDICAMENTE.**

4.1.8 CAPACIDAD LEGAL PARA CONTRATAR

Para participar en este proceso de selección se requiere que el oferente tenga capacidad legal para contratar conforme a las disposiciones legales vigentes en la materia.

En caso de que el representante legal de la persona jurídica, conforme a sus estatutos, no tenga facultad para contratar, deberá presentar copia del acta en la que conste la respectiva autorización, otorgada por el órgano social competente. Igual facultad deberán acreditar los representantes legales de las personas jurídicas que conformen consorcios o uniones temporales.

4.1.9 CERTIFICACION DE CUMPLIMIENTO DE PAGO DE APORTES DE SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL Y PARAFISCALES:

El proponente debe adjuntar con su oferta una certificación del Representante Legal o del Revisor Fiscal, si a ello hubiere lugar, en la cual acredite el pago de los aportes realizados a la fecha definitiva de cierre de la presente convocatoria, a los Sistemas de Salud, Pensiones, Riesgos Profesionales, Cajas de Compensación Familiar, ICBF y SENA de acuerdo con lo establecido en el artículo 50 de la Ley 789 de 2002 y en artículo 23 de la Ley 1150 de 2007. Esta certificación deberá contener el cumplimiento del contrato de aprendizaje. En el evento de no estar obligado, así deberá manifestarlo.

Si el proponente es un consorcio o una unión temporal, cada uno de sus integrantes deberá presentar esta certificación. La falta de presentación de este documento, no genera rechazo de plano de la oferta, por tratarse de un requisito del proponente que no incide en la calificación de las ofertas. Si el proponente no presenta ésta certificación, LA ESPY verificará en sus bases de datos el cumplimiento de este requisito. Si el oferente no se encuentra a paz y salvo, la oferta será evaluada como **NO CUMPLE JURÍDICAMENTE.**

4.1.10 CERTIFICACION APORTES AL CREE:

De conformidad con la ley 1607 de 2012, la empresa debe presentar una certificación donde indique si aporta al CREE o si están exentos del mismo y que no cuentan con empleados que devenguen más de 10 SMMLV.

La certificación debe ser expedida por el Representante legal de la empresa o el Revisor Fiscal si a ello hubiere lugar, anexando copia de cédula y tarjeta profesional

4.1.11 BOLETÍN DE RESPONSABLES FISCALES DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

Al tenor del Art. 60 de la Ley 610 de 2000, y la Resolución No. 5149 de 2000 de la Contraloría General de la República, LA ESPY verificará que el proponente y cada uno de los integrantes del consorcio y/o unión temporal, según el caso, no se encuentren incluidos en el Boletín de Responsables Fiscales que expide la Contraloría General de la República, a la fecha de cierre de la presente convocatoria.

En el evento de encontrarse reportado(s) deberá(n) acreditar la cancelación total de la obligación.

4.1.12 CERTIFICADO ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS:

LA ESPY verificará que el proponente, persona natural, jurídica, cada uno de los integrantes del consorcio o unión temporal, no presente ninguna irregularidad en el Certificado del Sistema de Información y Registro de Sanciones y Causas de Inhabilidad –SIRI– vigente expedido por la Procuraduría General de la Nación.

4.1.13 FORMATO ÚNICO DE HOJA DE VIDA

El proponente deberá adjuntar formato único de hoja de vida del Departamento Administrativo de la Función pública DAFP, para persona natural o jurídica, según en la calidad en que se presente la propuesta.

4.1.14 CERTIFICADO DE REGISTRO UNICO TRIBUTARIO

El contratista deberá presentar el Registro Único Tributario, tanto de la persona jurídica o natural.

4.1.15 DOCUMENTO DE IDENTIFICACION DEL REPRESENTANTE LEGAL

Fotocopia de la Cédula de ciudadanía

4.1.16 REGLAS DE SUBSANABILIDAD

En todo proceso de selección de contratistas primará lo sustancial sobre lo formal. En consecuencia no podrá rechazarse una propuesta por la ausencia de requisitos o la falta de documentos que verifiquen las condiciones del proponente o soporten el contenido de la

oferta, y que no constituyan los factores de escogencia establecidos por LA ESPY en los Pliego de condiciones.

LA ESPY se reserva el derecho a efectuar requerimientos o solicitudes de aclaración a los proponentes durante cualquier etapa del proceso siempre que sea con posteridad a la fecha de cierre de las propuestas y hasta la audiencia de adjudicación, a lo cual los proponentes deberán atenderlos de forma clara, completa, precisa y dentro del plazo fijado para ello por la entidad, so pena del rechazo de la propuesta.

4.2 DOCUMENTOS DE CONTENIDO FINANCIERO

La verificación de las condiciones financieras se realizará exclusivamente con la información contenida en el Certificado del RUP vigente del Proponente.

La capacidad financiera será objeto de verificación de cumplimiento como requisito habilitante para la participación en el proceso de selección y NO otorgará puntaje, conducirá a determinar si el oferente tiene capacidad financiera para celebrar el contrato en los términos establecidos en el presente pliego de condiciones.

Cuando el proponente sea Unión Temporal o Consorcio, para la verificación financiera, cada uno de los integrantes de la Unión Temporal o Consorcio aporta al valor total de cada componente del indicador, en esta opción de suma de los componentes de los indicadores el porcentaje de participación de los integrantes es independiente.

Los indicadores financieros requeridos para verificar la capacidad mínima requerida en este proceso, son los siguientes:

4.2.1 INDICE DE LIQUIDEZ O RAZÓN CORRIENTE:

Representa la capacidad que tiene un proponente para cumplir con sus obligaciones de corto plazo, sin necesidad de comprometer la propiedad planta y equipo, A mayor índice de liquidez, menor es la probabilidad de que el proponente incumpla sus obligaciones a corto plazo.

IL = Activo Corriente / Pasivo Corriente

Para los Consorcios o Uniones Temporales, se tomará como razón de liquidez la sumatoria de los activos corrientes dividido entre sumatoria de los pasivos corrientes de los miembros del Consorcio o Unión Temporal, se utilizara la opción de la suma de los componentes de los indicadores.

IL= (AC 1) + (AC 2) +.... + (AC n) / (PC 1) + (PC 2) +.... + (PC n)

La Razón corriente debe ser Igual o superior a 2.0, so pena de rechazo de la propuesta.

4.2.2. NIVEL DE ENDEUDAMIENTO:

Da a conocer la situación de seguridad que tienen los acreedores en cuanto a la capacidad de la empresa para el pago de sus deudas, determina el grado de endeudamiento en la estructura de financiación del proponente, a mayor índice de endeudamiento, mayor es la probabilidad del proponente de no poder cumplir con sus pasivos.

NE = (Pasivo Total/ Activo Total) * 100

Para Consorcios o Uniones Temporales el cálculo nivel de endeudamiento será el que resulte de la sumatoria de los Pasivos Totales dividido entre la sumatoria de los Activos Totales de los miembros del Consorcio o la Unión Temporal.

$$NE = \frac{PT1 + PT2 + PT3 + \ldots + PTn}{AT1 + AT2 + AT3 + \ldots + ATn}$$

El endeudamiento máximo debe ser igual o inferior al 50%.

4.2.3 CAPITAL DE TRABAJO:

Este indicador representa la liquidez operativa del proponente, es decir el remanente del proponente luego de liquidar sus activos corrientes (convertirlos en efectivo) y pagar el pasivo a corto plazo. Un capital de trabajo positivo contribuye con el desarrollo eficiente de la actividad económica del proponente.

CT = Activo Corriente – Pasivo Corriente.

Para Consorcios o Uniones Temporales, se tomará como Capital de Trabajo la sumatoria de los Capitales de Trabajo de los miembros del Consorcio o Unión Temporal de acuerdo a la siguiente formula:

CT= (AC1) + (AC2) +.... + (AC) - (PC1) + (PC2) +.... (PC n)

El capital de trabajo debe ser mayor o igual al 70% del Presupuesto Oficial a Contratar, so pena de rechazo de la propuesta.

4.2.4. INDICES DE CAPACIDAD ORGANIZACIONAL.

Indicadores de capacidad organizacional

Indicador	Índice requerido
Rentabilidad del patrimonio.	10 %
Rentabilidad del activo	5 %

Los proponentes cuyos gastos de intereses sean cero no podrán calcular el indicador de razón de cobertura de intereses. En este caso el proponente cumple el indicador salvo que la utilidad operacional sea negativa, caso en el cual no cumple con el indicador de razón de cobertura de intereses.

Aquellos proponentes que cumplan con la totalidad de lo exigido en el presente numeral serán HABILITADOS desde el aspecto financiero, de lo contrario NO SERAN HABILITADOS y no podrán continuar su participación en la convocatoria pública.

La ESPY constatará que la información financiera contenida en el Registro Único de Proponentes que aporten los oferentes en sus propuestas, sea con corte a diciembre 31 de 2016 y además cumplan con los indicadores financieros mínimos exigidos en el presente pliego de condiciones.

4.2.5 CUPO DE CREDITO

El proponente debe tener un cupo de crédito equivalente al Diez (10%) por ciento del presupuesto oficial estimado para el presente proceso.

El proponente deberá presentar certificación expedida por un establecimiento de crédito vigilado por la Superintendencia Financiera de Colombia, diferente a cooperativas, con fecha de expedición no mayor a un (1) mes anterior al cierre del proceso, en donde acredite la existencia de un cupo de crédito otorgado en su favor (apertura de crédito).

Se aceptará la presentación de certificación de crédito aprobado, expedido por una Entidad Financiera extranjera, siempre y cuando este documento sea avalado por un establecimiento de crédito nacional vigilado por la superintendencia financiera de Colombia distinto a cooperativa

Para efectos de que la oferta sea habilitada debe cumplir con el mínimo exigido en el presente criterio de verificación.

NOTA: CON EL FIN DE REALIZAR LA VERIFICACION DE LAS CONDICIONES FINANCIERAS DEL PROPONENTE SE REQUIERE QUE LA INFORMACION ACREDITADA EN EL RUP SEA AL 31 DE DICIEMBRE DE 2016.

4.2.6. REGISTRO UNICO DE PROPONENTES RUP

Se solicita el RUP para la verificación de la experiencia y la determinación de los índices

financieros, en caso de no poseer el RUP, deberá aportar los estados financieros a 31 de diciembre de 2016 y las certificaciones de la experiencia.

4.3 DOCUMENTOS DE CONTENIDO TÉCNICO

4.3.1. CLASIFICACION REGISTRO UNICO DE PROPONENTES RUP

Los proponentes deberán acreditar al menos dos (2) de la codificación de obra pública en los siguientes códigos UNSPSC:

CODIGO UNSPSC	CODIGO UNSPSC
81101500-Servicio de Ingeniería Civil 83101500-Servicio de Acueducto Alcantarillado	72141100-Servicio de Pavimentación y Superficies 72151100-Servicios de construcción de Plomería 72151900-Servicio de Albañilería y Mampostería

4.3.2 CERTIFICACIONES DE EXPERIENCIA Y CUMPLIMIENTO:

Experiencia General:

El oferente deberá presentar máximo Tres (3) certificaciones y/o contratos celebrados, con entidades públicas o privadas terminados y/o liquidados en los últimos 10 años, que sumadas sean igual o mayor al valor del presupuesto oficial expresado en SMMLV y cumplan con los siguientes requisitos:

- El objeto o actividades de los contratos debe estar relacionado con la Ejecución y/o; Construcción y/o, Rehabilitación y/o Mantenimiento y/o Mejoramiento y/o Conservación de Obras Hidráulicas y/o Hidrosanitarias

- Que las certificaciones y/o contratos presentados solos o sumados corresponda como mínimo al valor del presupuesto de esta convocatoria.

La sumatoria de los tres (3) contratos acreditados deberá tener al menos dos de los siguientes códigos: 81101500, 83101500,72151900, 72151100, 72141100

Experiencia Específica:

El oferente deberá presentar mínimo (4) certificaciones de contratos ejecutados y/o

Liquidados con entidades públicas o privadas, que cumplan con los siguientes requisitos:

Demostrar la ejecución de las siguientes actividades;

- Suministro y Montaje de una Estación de Bombeo
- Excavaciones, aportar una cantidad de 7.000 m3
- Instalación de un Tanque de Vidrio Fusionado
- Acreditar la instalación de 5.000 ml de tuberías de diámetros mayor o igual a 6".

*Nota: Las certificaciones para acreditar la experiencia general pueden ser las mismas que para acreditar la experiencia específica, siempre y cuando cumplan con los requerimientos hechos para la específica.

Cuando se certifiquen contratos realizados bajo la modalidad de Consorcio o de Unión Temporal, LA ESPY SA ESP tomará para la habilitación, el valor y las cantidades del contrato afectadas por el porcentaje de participación en la ejecución del contrato del OFERENTE que haga parte del consorcio o de la unión temporal. Para lo anterior el OFERENTE deberá presentar el documento que acreditó la conformación del consorcio o de la unión temporal, donde deberá constar el porcentaje de participación de cada uno de los integrantes para la ejecución del contrato.

Para efectos de habilitación cada certificación se analizará por separado; en caso de presentar certificaciones que incluyan contratos adicionales, estas deberán indicar por lo menos el año de suscripción de la adición, la adición en valor y/o plazo, si se adiciona el contrato principal.

El FORMATO No. 07 deberá estar firmado por el representante legal del proponente que acredite la experiencia pertinente, con lo cual comprometerá tanto su responsabilidad personal como la responsabilidad institucional de la sociedad que represente, respecto de la fidelidad y veracidad de la información que suministran.

Únicamente se podrá acreditar la experiencia requerida cuando el proponente que la acredite haya desarrollado de manera directa las actividades que constituyen la experiencia requerida para el presente proceso de selección. Igualmente, podrá acreditarse la experiencia cuando las actividades correspondientes hayan sido ejecutadas por el proponente o por uno de sus miembros bajo la modalidad de consorcio o unión temporal.

En todo caso el proponente deberá declarar bajo la gravedad de juramento que los contratos que acredita corresponden exactamente a los bienes entregados por él de manera directa, o que se han desarrollado mediante subcontratos pero asumiendo directamente la responsabilidad por los mismos. LA ESPY SA ESP se reserva el derecho de verificar la información aportada y no será tenida en cuenta aquella que se pueda establecer que no es cierta.

La información sobre experiencia será verificada de acuerdo con la información relacionada por el oferente en el **FORMATO No. 07**, al cual el oferente deberá anexar las certificaciones o actas de recibo final o actas de liquidación, expedidas por las entidades contratantes las cuales deberán contener como mínimo:

1) Fecha de inicio del contrato

2) Fecha de terminación del contrato

3) Nombre del contratante y/o entidad

4) Objeto del contrato

5) Teléfono y dirección del Contratante y/o entidad

6) Valor del contrato

4.4 DOCUMENTOS DE CONTENIDO ECONOMICO

4.4.1 Oferta económica. (Formato No.5)

Para la evaluación económica, solo se tendrán en cuenta las ofertas económicas de los proponentes que resultaren habilitados jurídica y financieramente.

El proponente deberá diligenciar en forma total el **Formato No. 5 "Oferta Económica"**, con la información que contenga los bienes cotizados; en caso contrario la oferta se calificará como **NO CUMPLE ECONOMICAMENTE.** Para facilitar la evaluación de las propuestas el proponente deberá anexar el **Formato No. 5** en cualquier medio magnético, el cual servirá de base para calificar económicamente la propuesta.

La no presentación de la oferta económica se calificará como **NO CUMPLE ECONOMICAMENTE.**

4.5 ANEXOS Y/O FORMATOS Y/O FORMULARIOS DE LA PROPUESTA

La información requerida que deba estar consignada en los formatos o formularios entregados con el presente documento deberá presentarse en forma impresa. Si el proponente considera que es conveniente para complementar su propuesta anexar otra información adicional a la solicitada por LA ESPY SA ESP en los formularios establecidos, podrá anexarla haciendo referencia al formulario que complementa.

Los formatos o formularios son los siguientes:

Formato No. 1Modelo de Carta de Presentación de la Propuesta.

Formato No. 2Resumen de la Propuesta Económica

Formato No. 3Modelo del Documento para la Conformación de Consorcio.

Formato No. 4Modelo del Documento para la Conformación de Unión Temporal.

Formato No. 5Análisis de Costos Indirectos.

Formato No. 6Propuesta Técnica (Remite al anexo No. 1)

Formato No. 7Relación de Experiencia del Proponente.

Formato No. 8Relación de Contratos en Ejecución y por Ejecutar.

Formato No. 9Minuta del Contrato a suscribir

CAPITULO 5

CRITERIOS DE COMPARACIÓN DE OFERTAS, VERIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS

5.1 COMITÉ EVALUADOR

LA ESPY SA ESP designará un Comité evaluador conformado por funcionarios o contratistas de la empresa. El Comité evaluador debe realizar su labor de manera objetiva, ciñéndose exclusivamente a las reglas contenidas en los pliegos de condiciones.

5.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

LA ESPY SA ESP realizará la verificación jurídica, financiera, económica y técnica de todas las propuestas dentro del plazo señalado en el Anexo No 1. (Cronograma del proceso)

Los evaluadores podrán solicitar a los proponentes los documentos y/o aclaraciones de las ofertas presentadas dentro del término fijado para el caso específico que se trate. En el evento de que no se reciba respuesta o no se subsane en el término y forma señalados por ESPY SA ESP la propuesta será **RECHAZADA** sin lugar a futuros reclamos y/o requerimientos, conforme a lo establecido en los pliegos de condiciones.

El proponente deberá dar respuesta a las solicitudes de aclaración a la propuesta sin que el ejercicio de esta facultad pueda completar, adicionar, modificar o mejorar su propuesta.

La ESPY SA ESP podrá prorrogar hasta por un término igual al plazo inicialmente establecido en los pliegos de condiciones para la verificación y evaluación de las propuestas, cuando el término señalado no permita concluir el proceso de selección.

La ESPY SA ESP se reserva la facultad de verificar toda la información presentada, para lo cual hará las solicitudes respectivas a las entidades estatales y privadas que considere necesario.

Las ofertas serán analizadas, evaluadas y calificadas por el Comité Evaluador designado para dicho proceso con base en la información suministrada por los oferentes en cumplimiento de los Pliegos de Condiciones. La selección del oferente será objetiva y en el análisis comparativo para adjudicar la Convocatoria Pública de acuerdo a las siguientes etapas de evaluación:

	CRITERIO DE EVALUACION	PUNTAJE
PRIMERA ETAPA	JURIDICO	HABILITADO/NO HABILITADO
	CONDICIONES DE EXPERIENCIA	HABILITADO/NO HABILITADO

	CRITERIO DE EVALUACION	PUNTAJE
SEGUNDA ETAPA	CAPACIDAD FINANCIERA	HABILITADO/NO HABILITADO

	CRITERIO DE EVALUACION	PUNTAJE
TERCERA ETAPA	1. TECNICA- CALIDAD	600
	2. PROPUESTA ECONOMICA	400
TOTAL PROPUESTA	TOTAL TÉCNICA + ECONÓMICA	1000

5.2.1 ANALISIS DE LA CAPACIDAD JURIDICA

Inicialmente, cada propuesta será sometida a un análisis detallado de cada uno de los documentos presentados; del cual se determinará lo siguiente:

Si han sido presentados todos los documentos exigidos en los Pliegos de Condiciones; de no ser así, se determinará si la ausencia de uno de ellos ha sido establecida como causal para desestimar y/o rechazar la propuesta.

Si los documentos presentados cumplen con todos los requisitos establecidos en los Pliegos de Condiciones y han sido formulados o diligenciados adecuadamente; de no ser así, se determinará si los fallos encontrados ameritan para desestimar y/o rechazar la propuesta.

Si el participante y su propuesta cumplen con todos los requisitos legales establecidos tanto para presentar propuestas como para suscribir contratos con entidades estatales. Como conclusión del análisis y evaluación jurídica, se formulará un concepto jurídico que determinará cuáles propuestas son hábiles y cuáles no, para efectos de continuar con el proceso de evaluación y calificación.

El análisis de la capacidad jurídica que se realizará mediante el estudio de los documentos solicitados en el presente documento no otorga asignación de puntaje, pero conducirá a determinar si el oferente es hábil o no para participar en la presente convocatoria. Su resultado será de **HABILITADO o INHABILITADO.**

Personal Mínimo Requerido.

DIRECTOR DE OBRA

- ✓ **Experiencia General:** Deberá ser Ingeniero Civil o Sanitario, experiencia profesional general no menor de Diez (10) años contados de la fecha de expedición de la tarjeta profesional.

  Se debe presentar con la propuesta fotocopia de la cedula de ciudadanía, fotocopia tarjeta profesional con el certificado de vigencia, hoja de vida del Departamento Administrativo de la Función Pública, certificado de antecedentes disciplinarios y fiscales, aportar de igual manera Carta de intención en la que manifieste el porcentaje de dedicación del 50 % para el proyecto.

  El proponente, podrá ser el mismo Director de obra, siempre y cuando cumpla con los requisitos exigidos en el pliego de condiciones.

  El no cumplimiento de este requisito hará que la propuesta no esté habilitada para la calificación económica.

✓ **Experiencia Especifica:** Demostrar experiencia en dos contratos ejecutados como contratista y/o director de obra, donde cumpla con las siguientes condiciones:

- Los dos contratos aportados, deberán tener como objeto o actividades la Construcción y/o, Rehabilitación y/o Mantenimiento y/o Mejoramiento y/o Conservación de Obras Hidráulicas y/o Hidrosanitarias; terminado en los últimos cinco (5) años, contados a partir de la fecha de cierre del presente proceso cuyo valor sea igual o superior al 50% del presupuesto oficial.

INGENIERO RESIDENTE

✓ **Experiencia General:** Deberá ser Ingeniero Civil o Sanitario, experiencia profesional general no menor de cinco (5) años contados de la fecha de expedición de la tarjeta profesional.

Se debe presentar con la propuesta fotocopia de la cedula de ciudadanía, fotocopia tarjeta profesional con el certificado de vigencia, hoja de vida del Departamento Administrativo de la Función Pública, certificado de antecedentes disciplinarios y fiscales, , aportar de igual manera Carta de intención en la que manifieste el porcentaje de dedicación del 100 % para el proyecto.

El proponente, podrá ser el mismo residente de obra, siempre y cuando cumpla con los requisitos exigidos en el pliego de condiciones.

El no cumplimiento de este requisito hará que la propuesta no esté habilitada para la calificación económica.

✓ **Experiencia Especifica:** Demostrar experiencia en dos contratos ejecutados como contratista y/o Residente de obra, donde cumpla con las siguientes condiciones:

- Los dos contratos aportados, deberán tener como objeto o actividades la Construcción y/o, Rehabilitación y/o Mantenimiento y/o Mejoramiento y/o Conservación de Obras Hidráulicas y/o Hidrosanitarias; terminado en los últimos cinco (5) años, contados a partir de la fecha de cierre del presente proceso cuyo valor sea igual o superior al 50% del presupuesto oficial.

- **INSPECTOR**

Deberán acreditar tarjeta profesional como técnico o tecnólogo en construcción con una experiencia no menor a cinco (5) años desde la fecha de obtención de la tarjeta.

La persona propuesta para el cargo, deberá presentar fotocopia de la tarjeta profesional como técnico o tecnólogo y la carta de intención en la que manifieste el porcentaje de dedicación del 100 % para el proyecto.

- **TOPÓGRAFO**:

Deberán acreditar tarjeta profesional como Tecnólogo en Topografía para el cargo de Topógrafo de Obra con una experiencia no menor a cinco (5) años desde la fecha de obtención de la tarjeta.

La persona propuesta para el cargo, deberá presentar fotocopia de la tarjeta profesional como técnico o tecnólogo y la carta de intención en la que manifieste el porcentaje de dedicación del 50 % para el proyecto.

- **TÉCNICO O TECNÓLOGO S&SO**

Técnico ó Tecnólogo S&SO o profesional en el área Ambiental, con experiencia demostrable mediante mínimo dos certificaciones en las que se haya desempeñado en el campo de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y/o Medio Ambiente en obra, y con un tiempo mínimo de título de grado de un (1) año.

La persona propuesta para el cargo, deberá presentar carta de intención en la que manifieste el porcentaje de dedicación del 20 % para el proyecto.

Para acreditar la experiencia del grupo de trabajo se deben presentar los documentos que a continuación se indican, en caso contrario el proponente no cumplirá con los requisitos de experiencia mínimos y quedará **INHABILITADO**:

a. Fotocopias **LEGIBLES** de los documentos de identidad de los integrantes del grupo.
b. Fotocopias **LEGIBLES** de tarjetas profesionales según la especialidad del integrante del grupo.
c. Los años de experiencia se certifican con la fecha de expedición de la tarjeta profesional.
d. Carta de intención

Una vez verificados los requisitos de experiencia el resultado será de la siguiente manera:

HABILITADO: Cuando cumple la totalidad de los requisitos exigidos en los Pliego de condiciones para dicho proceso.	**INHABILITADO:** Cuando no cumple o carece de documentación exigida en los pliegos de condiciones para dicho proceso

5.2.3 ANALISIS DE LA CAPACIDAD FINANCIERA

El análisis de los documentos financieros no otorga asignación de puntaje, pero conducirá a determinar si el oferente tiene capacidad financiera para celebrar el contrato en las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones.

La capacidad financiera del proponente se determinará de acuerdo con el análisis que ESPY SA ESPY SA ESP realice sobre los documentos exigidos en la propuesta, apoyado en las técnicas de evaluación y principios de contabilidad generalmente aceptados. Cuando el proponente sea un consorcio, promesa de sociedad futura o Unión Temporal, para la verificación financiera se obtendrán capacidades individuales de cada uno de los integrantes, calculándose los índices de liquidez y de endeudamiento y mediante la suma de los promedios ponderados sin tener en cuenta el porcentaje de participación.

5.2.3.1 INDICE DE LIQUIDEZ O RAZÓN CORRIENTE:

Se entiende como liquidez la razón entre los activos corrientes y los pasivos corrientes.

El criterio se calificará de la siguiente manera: de acuerdo a lo establecido en el numeral **4.2 DOCUMENTOS DE CONTENIDO FINANCIERO** del presente Pliego.

5.2.3.2 NIVEL DE ENDEUDAMIENTO:

El criterio se calificará de la siguiente manera: de acuerdo a lo establecido en el numeral **4.2 DOCUMENTOS DE CONTENIDO FINANCIERO del presente Pliego.**

5.2.3.3 CAPITAL DE TRABAJO:

El criterio se calificará de acuerdo a lo establecido en el numeral **4.2 DOCUMENTOS DE CONTENIDO FINANCIERO del presente Pliego.**

5.2.4 TÉCNICO- CALIDAD (600 PUNTOS)

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

EXAMEN Y EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS TÉCNICAS.

CRITERIO DE EVALUACION TÉCNICA	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE
TECNICA- CALIDAD	Cuadro de Rendimiento y Calculo de duración de Actividades	100
	Diagrama de Gantt	50
	Diagrama de Pert	50
	Análisis de Precios (valor unitario)	200
	Organización Administrativa	100
	Plan de Calidad	100
ECONOMICA		400
CALIFICACIÓN TECNICA ECONOMICA TOTAL		**1.000**

EL PROGRAMA DE TRABAJO SE EVALUARÁ DE LA SIGUIENTE MANERA:

LA ESPY SA ESP evaluará todos los aspectos relacionados con la formulación de un programa de trabajo congruente y consistente con las actividades a realizar y con los alcances y metodología exigida en este pliego de condiciones.

LA ESPY SA ESP verificara la presentación del Flujo de Inversión Mensual. El Comité Evaluador realizará la evaluación del Flujo de Inversión mensual, siguiendo el siguiente procedimiento:

Verificará que el valor de la propuesta no supere el 100% ni sea menor del 97% del presupuesto oficial.

Verificará que contenga cada una de las actividades definidas en el Cuadro de Rendimientos y Cálculo de Duración de Actividades y no presente errores aritméticos.

Verificara que contenga cada una de las actividades definidas en el Cuadro de Rendimientos y Cálculo de Duración de Actividades.

Verificará que el valor de la inversión mensual de cada actividad, sea consecuente con los tiempos de ejecución, en el Programa de Obra. Es decir, la inversión en cada mes, se

distribuya en forma lineal, de acuerdo a la duración.

Verificará que la sumatoria de las inversiones mensuales, coincida con el valor de la propuesta.

Verificará que el cálculo de la Inversión Neta Mensual consignado, no presente errores aritméticos.

Verificará el Cálculo del Valor Presente Neto (VPN), de la Inversión Neta mensual, de acuerdo al procedimiento descrito las propuestas que no hayan tenido errores, se declararán hábiles para la asignación de puntaje por concepto de PROGRAMA DE OBRA.

LA ESPY SA ESP evaluará la presentación por parte del proponente de un programa que permita evaluar la posibilidad de su cumplimiento y asignará el puntaje de la siguiente manera:

PROGRAMA DE OBRAS	PUNTAJE MAXIMO
Cuadro de Rendimiento y Calculo de duración de Actividades	100
Diagrama de Gantt	50
Diagrama de Pert	50

Inicialmente se verificará el cumplimiento de los requisitos mínimos del programa de obra:

- Que el proponente haya presentado el Diagrama Pert, el Diagrama de Gantt, el Flujo de Inversión, el Cuadro de Rendimientos y Cálculo de Duración de Actividades.

- Que el plazo del programa presentado, sea igual al ofertado en la Carta de Presentación de la Propuesta e igual al plazo único establecido en los Pliego de condiciones.

- Que los dos diagramas señalen una Ruta Crítica conformada por actividades que posean holgura total cero y tengan un único inicio y un único fin.

El no cumplimiento de alguno de estos requisitos mínimos determinará la asignación de un puntaje de CERO PUNTOS (0) en el criterio de Programa de Obra.

Los programas de obra que hayan cumplido con los requisitos mínimos expresados en estos Pliego de condiciones, pasarán a una evaluación detallada de su contenido, de acuerdo al siguiente procedimiento:

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

a) **CUADRO DE RENDIMIENTOS Y CÁLCULO DE DURACIÓN DE ACTIVIDADES (100 PUNTOS).**

El comité evaluador verificará que la información de las columnas que presentan fórmula de cálculo, no presenten errores aritméticos en sus operaciones aritméticas (causal de rechazo) y procederá aplicar el siguiente procedimiento:

- Verificará que la información presentada en el Cuadro de Rendimientos y Cálculo de Duración de Actividades y la presentada en los Análisis de Precios Unitarios sea consistente en lo referente al tipo, rendimiento y la unidad de medida de los recursos utilizados.

- Verificará que las cantidades de obra correspondan con las cantidades oficiales consignadas en el Formulario de Cantidades de Obra y Precios Unitarios. El Comité Evaluador corregirá las inconsistencias presentadas, tomando como datos ciertos las cantidades oficiales entregadas.
- Verificará que el proponente haya definido según su criterio el contenido de las columnas del formato, que servirán de datos de entrada para el cálculo de otras columnas del mismo formato. En caso de que se presente en algunas de las columnas, datos no definidos por el proponente, el Comité Evaluador considerará que la información substancial fue omitida y procederá a asignar cero puntos en el puntaje por concepto de Cuadro de rendimientos y Cálculo de duración de Actividades.

El Comité Evaluador procederá a verificar el número de inconsistencias encontradas, luego de aplicar el procedimiento descrito en las literales a), b), c)

Asignará el puntaje de la siguiente forma:

NUMERO DE INCONSISTENCIAS ENCONTRADAS	PUNTAJE OBTENIDO
Ninguna	100
1 ó 2 inconsistencias	50
3 ó 4 inconsistencias	25
Más de 4 inconsistencias	0

Las propuestas que hayan obtenido un puntaje de CERO (O) PUNTOS en la evaluación del Cuadro de Rendimientos y Cálculo de duración de Actividades, no serán tenidas en cuenta para la evaluación de los Diagramas de Gantt y Pert, por tanto, el puntaje por PROGRAMA DE OBRA, será de CERO (O) PUNTOS.

b) DIAGRAMA DE BARRAS O GANTT (50 PUNTOS)

El Comité Evaluador aplicará el siguiente procedimiento para evaluar el Diagrama Gantt o de Barras:

Verificará que contenga cada una de las actividades definidas en el Cuadro de Rendimientos y Cálculo de Duración de Actividades. Cualquier diferencia en la descripción de las actividades, dará como consecuencia la asignación de CERO (O) PUNTOS en el Diagrama de Barras.

Verificará que sus duraciones coincidan exactamente con las calculadas en el Cuadro de Rendimientos y Cálculo de Duración de Actividades (duración en días calendario), efectuadas las correcciones si a ello hubiere lugar. Cualquier inconsistencia en las duraciones se castigará con la pérdida de cinco (5) puntos acumulables.

Verificará que para cada actividad se consigne la información solicitada: fechas de iniciación temprana y tardía (en días de proyecto), fecha de terminación temprana y tardía (en días de proyecto), holgura total, actividades predecesoras ó antecesoras y traslapos ó demoras entre actividades. Por cada concepto solicitado y no presentado, se castigará con la pérdida de diez (10) puntos acumulables.

Verificará que los cálculos efectuados para encontrar la información de fechas de iniciación temprana y tardía (en días de proyecto), fecha de terminación temprana y tardía (en días de proyecto), holgura total, actividades predecesoras ó antecesoras y traslapos ó demoras entre actividades, no presenten inconsistencias. Cualquier inconsistencia, se castigará con la pérdida de cinco (5) puntos acumulables. Cuando las inconsistencias encontradas en una actividad, diera lugar a nuevas inconsistencias en otras actividades, cada una de ellas se castigará con la pérdida de cinco (5) puntos acumulables.

Verificará que la duración de las barras del diagrama, coincidan con la duración calculada y presentada en el diagrama. Cualquier inconsistencia se castigará con la pérdida de cinco (5) puntos acumulables.

El mínimo puntaje que se asignará por concepto de Diagrama de Gantt o de barras, será de CERO (O) PUNTOS, aún si las inconsistencias presentadas dieran lugar a puntajes menores.

c) DIAGRAMA PERT Ó CPM (50 PUNTOS)

El Comité Evaluador aplicará el siguiente procedimiento para evaluar el Diagrama Pert:

Verificará que contenga cada una de las actividades definidas en el Cuadro de Rendimientos y Cálculo de Duración de Actividades. Cualquier diferencia en la descripción de las actividades dará como consecuencia la asignación de CERO (0) PUNTOS en el Diagrama Pert.

Verificará que sus duraciones coincidan exactamente con las calculadas en el Cuadro de rendimientos y Cálculo de Duración de Actividades, en la Columna (duración en días calendario), efectuadas las correcciones, si a ello hubiere lugar. Cualquier inconsistencia en las duraciones se castigará con la pérdida de cinco (5) puntos acumulables.

Verificará que para cada actividad se consigne la información solicitada: identificación y nombre de la actividad, duración, fechas de iniciación temprana y tardía (en días de proyecto), fecha de terminación temprana y tardía (en días de proyecto). Por cada concepto solicitado y no presentado, se castigará con la pérdida de diez (10) puntos acumulables.

Verificará finalmente que la información de los Diagramas de Gantt y Pert sea consistente, es decir coincida el nombre de las actividades, duración, fechas de iniciación V terminación (temprana y tardía), actividades predecesoras, luego de efectuar las correcciones, si a ello hubiere lugar. Cualquier inconsistencia presentada se castigará con la pérdida de cinco (5) puntos acumulables.

El mínimo puntaje que se asignará por concepto de Diagrama Pert, será de CERO (0) PUNTOS, aún si las inconsistencias o errores aritméticos presentados dieran lugar a puntajes menores.

d) ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU): 200 PUNTOS

El Precio Unitario de cada Ítem deberá ser redondeado a la unidad de peso colombiano y el proponente deberá asegurar que dicho valor redondeado, sin decimales, será el utilizado en el Formulario de Cantidades y Precios (Presentar formatos 9-10 y11) que indicará el valor de la Oferta. Esta información se deberá entregar en forma impresa y en Medio Magnético en EXCEL.

Se calificarán los análisis de precios unitarios con un máximo de doscientos (200) puntos repartidos en la siguiente forma:

Hasta cien (100) puntos para el DETALLE, CLARIDAD y CONSISTENCIA de los APU. La calificación se hará en forma proporcional al cumplimiento de estos requisitos y al número de APU de que consta la presente CONVOCATORIA PUBLICA.

A los APU que les falte al menos uno de tales elementos se les dará una calificación de cero (0).

Para la aplicación de los anteriores criterios de calificación, deberá tenerse en cuenta las siguientes definiciones:

DETALLE: Hace referencia a la inclusión en el APU de los elementos constitutivos del mismo.

Deberá en todos los casos incluir los componentes del análisis, tales como: Materiales, Equipo, Mano de Obra y Otros (opcional) especificando para cada uno de ellos la unidad, valor unitario, rendimientos, la cantidad y el valor total.

CLARIDAD: Se refiere a que el APU se pueda entender fácilmente; que incluya los elementos que verdaderamente requiera el análisis y sus operaciones aritméticas sean correctas.

CONSISTENCIA: En los APU donde se incluyan precios de materiales, equipos o herramientas, jornales, composición de cuadrillas deberán ser consistentes con los utilizados en los APU. (NOTA: La herramienta menor no será considerada en la evaluación y/o calificación de este parámetro).

La calificación total se podrá calcular con la siguiente expresión:

$$C_i = \text{¡Error!} \times 100$$

Dónde:

C_i: Calificación para el detalle, claridad y consistencia de los APU.

N_i: Número de ítems que cumplen con detalle, claridad y consistencia.

N_t: Número total de ítems del Formulario de Cantidades y Precios de obra.

e) PRESENTACIÓN DETALLADA DE LA INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA SOPORTE DE LOS ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS: 100 PUNTOS

Se tendrá en cuenta para la calificación las siguientes Listas Básicas de Precios y demás información:

LISTA DE JORNALES Y COMPOSICIÓN DE CUADRILLAS HASTA VEINTE (20) PUNTOS: Deberá presentar la lista de jornales del personal que utilice en sus análisis de precios unitarios y en el análisis de costos indirectos. Deberá especificar el cargo, el jornal básico y el jornal incluyendo el factor de prestaciones sociales, de acuerdo con las obligaciones de Ley. Para el personal administrativo deberá incluirse la información con el porcentaje de tiempo que cada uno de ellos dedicará.

LISTA DE PRECIOS DE MATERIALES HASTA VEINTE (20) PUNTOS: Se deberá incluir una lista de todos los materiales que suministre el contratista, indicando para cada elemento: la descripción, unidad de medida y valor unitario puesto en obra. Los valores y unidades de medida utilizados en este listado deberán coincidir con los que se empleen en el componente de materiales de los APU. Si algún material que se emplee en el análisis de precios no está incluido en la lista de materiales, se considerará que el análisis es inconsistente.

LISTA DE PRECIOS DE EQUIPOS HASTA VEINTE (20) PUNTOS: Se deberá incluir una lista de todos los equipos que suministre el contratista, indicando para cada uno: la descripción,

unidad de medida y valor de la tarifa en obra. Los valores y unidades de medida utilizados en este listado deberán coincidir con los que se empleen en el componente de equipos APU. Si algún equipo que se emplee en el análisis de precios no está incluido en la lista básica, se considerará que el análisis es inconsistente.

ANÁLISIS DESGLOSADO DEL PORCENTAJE PARA LOS COSTOS INDIRECTOS HASTA CUARENTA (40) PUNTOS: Se calificará la presentación del valor numérico del porcentaje desglosado de cada uno de los elementos constitutivos de los Costos Indirectos tales como administración, imprevistos y utilidades, además de la explicación detallada del porcentaje de administración, el cual deberá sustentarse con los cálculos matemáticos pertinentes.

En la determinación del componente de administración deberán tenerse en cuenta e incluirse todos los costos indirectos que asumirá el proponente para la consecución y ejecución del contrato objeto de esta invitación, tales como: preparación de la propuesta, garantía de seriedad y gastos de legalización del contrato; estampillas, gastos e impuestos del mismo; personal administrativo, soporte logístico para la ejecución del contrato, costos por papelería, oficinas, campamentos, equipos de oficina, servicios públicos, bodegas, vigilancia, etc.; gastos por las facturas de cobro, pólizas, garantías; además de todos los otros gastos que el oferente considere y que sean aplicables a la consecución y ejecución del contrato hasta su liquidación.

Se considerará que el análisis de costos indirectos es incorrecto en el caso de que alguno de los factores mencionados falte, o que se coloquen factores no aplicables, como por ejemplo, la retención en la fuente. Igualmente, cuando se calculen los porcentajes de administración, imprevistos y utilidad teniendo en cuenta el costo total del contrato y no sus costos directos.

Si al calcular el AIU presenta errores aritméticos, estos se consideraran como correcciones aritméticas y el valor resultante de las correcciones aritméticas modificara el valor de la oferta por lo cual será aceptado por el Oferente.

f) ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA: 100 PUNTOS

a. Se asignarán cincuenta (50) puntos al proponente que presente un organigrama técnico-administrativo en el que aparezcan los cargos, los nombres de las personas y la asignación de la dedicación en tiempo de los cargos respectivos que participarán en el desarrollo de la obra. Se calificará con cero (0) puntos en los siguientes casos:

   - No se presenta el organigrama con los cargos, los nombres y la asignación de la dedicación en tiempo de los cargos respectivos.

   - El organigrama no es consistente con los requerimientos de la obra.

g) PLAN DE CALIDAD: 100 PUNTOS

El plan de aseguramiento de calidad de la obra debe tener los siguientes componentes:

a) El proponente deberá describir cuales son los procesos que aseguran la planificación, ejecución y control eficaz de la obra, así como la secuencia de los mismos que permita demostrar el concepto de sistema de calidad de la obra.

b) Para cada uno de los proceso, el proponente deberá describir claramente los cuatro (4) requisitos siguientes: - el objeto y alcance. – Los recursos, documentos y registros. – los métodos, frecuencias y responsables del seguimiento y medición. – Los proveedores, entradas, actividades, salidas y clientes, de tal forma que se demuestre la correcta interacción entre procesos.

c) El proponente deberá anexar los siguientes cinco (5) procedimientos completos a implementar durante la obra: - procedimiento para compras. – procedimiento producto y/o servicio no conforme – procedimiento de control de documentos y registro. – procedimiento auditorias internas. – procedimiento de acciones correctivas y preventivas. Estos procedimientos deberán tener objeto, alcance, responsable, descripción, y con los respectivos formatos a utilizar.

d) El proponente presentará y desarrollará un plan de calidad específico para el proyecto bajo el enfoque de la NTC – ISO – 9001 versión 2008, el plan de calidad deberá ser elaborado siguiendo las directrices de la NTC.ISO 10005 (segunda actualización) "sistema de gestión de la calidad directrices para los planes de la calidad" del 2005.

De acuerdo con estas condiciones, se han definido los siguientes numerales del contenido sugerido por la norma que serán evaluadas.

1. Responsabilidades gerenciales.
2. Sistema de calidad.
3. Revisión del contrato.
4. Control de documentos.
5. Compras.
6. Control de producto suministrado por el cliente.
7. Identificación y trazabilidad del producto.
8. Control del proceso.
9. Inspección y ensayo.
10. Control de producto no conforme.
11. Acción correctiva y preventiva.
12. Manejo, almacenamiento, preservación y entrega.
13. Control de registros de calidad.
14. Auditorias de calidad.
15. Entrega y cierre de obra.

16. Planificación y control de obra.
17. Competencias de personal.
18. Comunicación interna.
19. Infraestructura.

Si el plan de calidad contiene la totalidad de las exigencias 100 puntos.

Si el plan de calidad contiene las exigencias de los literales a. b. c. obtiene 75 puntos.

Si el plan de calidad contiene las exigencias de los literales a. b. obtiene 50 puntos.

Si el plan de calidad no cumple con las condiciones de los literales a. b. c. y d. con sus respectivas descripciones 0 puntos.

5.2.5 OFERTA ECONÓMICA:

Con el fin de realizar una selección objetiva, el proponente en la propuesta deberá describir el valor unitario y el valor total; así mismo señalar si pertenece al régimen común o simplificado

- **EVALUACIÓN ECONÓMICA (400 PUNTOS)**

La evaluación de este criterio se hará otorgando el máximo puntaje de cuatrocientos (400) puntos según el siguiente procedimiento:

Se efectuará la evaluación de la propuesta incluyendo el presupuesto oficial, y con base en la aplicación de la media geométrica se determinará el orden de elegibilidad de acuerdo con el precio total ofrecido.

Las propuestas serán evaluadas teniendo en cuenta el resultado obtenido con la aplicación de la MEDIA GEOMÉTRICA, cuyo cálculo se efectuara así:

$$MG = ((Po*X1*X2*X3*X4.....XN)^{(1/(n+1))}$$

Dónde:

MG = Media Geométrica de los valores de las propuestas.

Po= Presupuesto disponible para contratar.

XN = Costo de las propuestas presentadas por los proponentes.

(n +1)= Número de propuestas y 1 corresponde al presupuesto oficial (Po) Calculado el valor de la media geométrica se otorgará el puntaje de la siguiente manera:

Se asignarán 400 PUNTOS al proponente que presente la oferta económica con el precio más cercano por debajo o igual al valor de la media geométrica, continuarán en el orden de elegibilidad:

- En orden descendente se evaluarán proporcionalmente a las propuestas que estén entre el 90% y 100% del valor de la media geométrica, las ofertas que estén por debajo del 90% con respecto a la media geométrica obtendrán CERO (0) PUNTOS.

En función de lo anterior se aplicará la siguiente fórmula:

$$P = \frac{400 \times B}{A}$$

A= Oferta económica con el precio más cercano por debajo o igual del valor de la media geométrica.

B= Oferta hábil a evaluar

- En orden ascendente se evaluará proporcionalmente a las propuestas que estén entre el 110% y 100% del valor de la media geométrica, las ofertas que estén por encima del 110% con respecto a la media geométrica obtendrán CERO (0) PUNTOS.

En función de lo anterior se aplicará la siguiente fórmula:

$$P = \frac{400 \times A}{B}$$

A= Oferta económica con el precio más cercano por debajo o igual del valor de la media geométrica.

B= Oferta hábil a evaluar.

- **Aspectos a tener en cuenta para la presentación de la oferta económica:**

I. El PROPONENTE deberá presentar su oferta por el sistema de precios unitarios, conforme al cual en dicho precio se encuentran comprendidos todos los costos directos e indirectos.

II. El PROPONENTE deberá cotizar los bienes ofertados en las condiciones requeridas por la entidad.

III. Al formular la propuesta, el PROPONENTE deberá tener en cuenta que todos los impuestos, retenciones y gastos que se causen por razón de la legalización y ejecución del contrato, incluidas la CONSTITUCIÓN DE LA GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO en caso de que se le requiera, son de cargo exclusivo del CONTRATISTA. Por lo tanto, los precios que se propongan deberán considerar tales conceptos.

IV. LA ESPY solo pagará los precios contratados y por tanto, no reconocerá suma alguna por impuestos ni reajustes a los precios ofertados, a menos que el reajuste se deba efectuar como consecuencia de una acción directa de la entidad previamente formalizada de acuerdo a los procedimientos legales y presupuéstales que corresponda.

V. LA ESPY efectuará al PROPONENTE las retenciones que, en materia tributaria tenga establecida la Ley y respecto de las cuales sea su obligación efectuar la retención. En los demás casos, el contratista deberá cumplir con el pago de los impuestos, tasas o contribuciones que se deriven de la presente contratación.

VI. Las devoluciones o exenciones a que crea tener derecho el PROPONENTE deberán ser tramitadas por éste ante la respectiva Administración de Impuestos, sin responsabilidad alguna por parte de LA ESPY o costo para ella.

5.2.5.1. ASPECTOS A TENER EN CUENTA PARA LA PRESENTACIÓN DE LA OFERTA ECONÓMICA:

5.2.5.1.1. El PROPONENTE deberá presentar su oferta por el sistema de precios unitarios, conforme al cual en dicho precio se encuentran comprendidos todos los costos directos e indirectos.

5.2.5.1.2. El PROPONENTE deberá cotizar los bienes ofertados en las cantidades requeridas por la entidad.

5.2.5.1.3. Al formular la propuesta, el PROPONENTE deberá tener en cuenta que todos los impuestos, retenciones y gastos que se causen por razón de la legalización y ejecución del contrato, incluidas la CONSTITUCIÓN DE LA GARANTÍA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO en caso de que se le requiera, son de cargo exclusivo del CONTRATISTA. Por lo tanto, los precios que se propongan deberán considerar tales conceptos.

5.2.5.1.4. LA ESPY solo pagará los precios contratados y por tanto, no reconocerá suma alguna por impuestos ni reajustes a los precios ofertados, a menos que el reajuste se deba efectuar como consecuencia de una acción directa de la entidad previamente formalizada de acuerdo a los procedimientos legales y presupuéstales que corresponda.

5.2.5.1.5. LA ESPY efectuará al PROPONENTE las retenciones que, en materia tributaria tenga establecida la Ley y respecto de las cuales sea su obligación efectuar la retención. En los demás casos, el contratista deberá cumplir con el pago de los impuestos, tasas o contribuciones que se deriven de la presente contratación.

5.2.5.1.6. Las devoluciones o exenciones a que crea tener derecho el PROPONENTE deberán ser tramitadas por éste ante la respectiva Administración de Impuestos, sin responsabilidad alguna por parte de LA ESPY o costo para ella.

5.3 CRITERIOS DE DESEMPATE

Los criterios de desempate son los siguientes:

En caso de empate en el puntaje total de dos o más ofertas, la Entidad escogerá el oferente que tenga el mayor puntaje en el primero de los factores de escogencia y calificación establecidos en los pliegos de condiciones del Proceso de Contratación. Si persiste el empate, escogerá al oferente que tenga el mayor puntaje en el segundo de los factores de escogencia y calificación establecidos en los pliegos de condiciones del Proceso de Contratación y así sucesivamente hasta agotar la totalidad de los factores de escogencia y calificación establecidos en los pliegos de condiciones.

Si persiste el empate, la Entidad debe utilizar las siguientes reglas de forma sucesiva y excluyente para seleccionar el oferente favorecido, respetando los compromisos adquiridos por Acuerdos Comerciales:

1. Preferir la oferta de bienes o servicios nacionales frente a la oferta de bienes o servicios extranjeros.

2. Preferir las ofertas presentada por una Mipyme nacional.

3. Preferir la oferta presentada por un Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad

futura siempre que: (a) esté conformado por al menos una Mipyme nacional que tenga una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25%); (b) la Mipyme aporte mínimo el veinticinco por ciento (25%) de la experiencia acreditada en la oferta; y (c) ni la Mipyme, ni sus accionistas, socios o representantes legales sean empleados, socios o accionistas de los miembros del Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura.

4. Preferir la propuesta presentada por el oferente que acredite en las condiciones establecidas en la ley que por lo menos el diez por ciento (10%) de su nómina está en condición de discapacidad a la que se refiere la Ley 361 de 1997. Si la oferta es presentada por un Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura, el integrante del oferente que acredite que el diez por ciento (10%) de su nómina está en condición de discapacidad en los términos del presente numeral, debe tener una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25%) en el Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura y aportar mínimo el veinticinco por ciento (25%) de la experiencia acreditada en la oferta.

5. Utilizar un método aleatorio para seleccionar el oferente, método que deberá haber sido previsto en los pliegos de condiciones del Proceso de Contratación.

Para este último punto la entidad utilizará el siguiente método:

El día de la adjudicación se realizará un sorteo entre las propuestas empatadas mediante el sistema de balotas por color. Se depositarán tantas balotas de un mismo color como ofertas hayan empatadas en una bolsa en presencia de los asistentes, previa verificación de las mismas, junto con una (1) balota más de diferente color; se elegirá entre los asistentes a la persona encargada de sacar la balota; la balota de diferente color será la propuesta ganadora.

De la anterior actuación se dejará constancia en el acta de la audiencia de adjudicación.

CAPITULO 6

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El contratista deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones, las cuales son de obligatorio cumplimiento:

Ver anexo No. 02 Especificaciones Técnicas.

CAPITULO 7

CONDICIONES DE CELEBRACION DEL CONTRATO

7.1 CONDICIONES PARTICULARES DEL CONTRATO

Los proponentes aceptan íntegramente las condiciones y obligaciones de los presentes pliegos de condiciones y aquellas que se deben tener los contratos celebrados con la ESPY SA ESP. La oferta y las Condiciones establecidas en el presente documento formarán parte integrante del contrato a celebrar. En caso de dudas, vacíos o aclaraciones, el orden de prelación será el siguiente: contrato, oferta, documento de condiciones del proceso.

7.2 VALOR DEL CONTRATO

El valor total del contrato será de hasta la suma de **ONCE MIL TRECE MILLONES OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS PESOS M/CTE. ($11.013.879.762,oo).**

7.3 FORMA DE PAGO

El valor, se cancelará de la siguiente manera. LA ESPY, cancelará al contratista así: a) UN ANTICIPO. Por el valor equivalente al veinte por ciento (20%) del valor del contrato a la firma del mismo y su perfeccionamiento, que corresponde a la suscripción, registro presupuestal y aprobación de las Garantías. b) ACTAS PARCIALES. Pagos parciales de acuerdo al avance de la obra, a más tardar dentro de los quince (15) días siguientes al recibo de la facturas en la Tesorería de la Empresa, con los documentos soporte, previo cumplimiento del respectivo trámite administrativo y la certificación de recibo a satisfacción del objeto contratado emitida por el supervisor del contrato, previa verificación del cumplimiento del pago de aportes parafiscales relativo al sistema de seguridad social integral así como los del SENA, ICBF y

cajas de compensación familiar cuando corresponda en los términos del art. 23 de la ley 1150 de 2007 y previo cumplimiento de las exigencias del Sistema de Integración de Información Financiera del Ministerio de Hacienda (SIIF).

Para proceder con el pago, el contratista deberá entregar las facturas en LA ESPY, anexando las actas de avance de obra. El Interventor designado por la entidad revisará las cuentas finalizando cotejando factura vs las actas de obra, en caso de que la acepte, el interventor enviará la solicitud de aprobación al supervisor del contrato, para la correspondiente ordenación del gasto a la Gerencia y el correspondiente trámite de pago.

En todo caso, los pagos antes previstos serán de acuerdo con los giros que realice EL MUNICIPIO DE YUMBO A LA ESPY SA, en concordancia con lo estipulado en el Convenio realizado entre ESPY SA ESP y EL MUNICIPIO DE YUMBO (180.11.02.001-2017), que origino la presente contratación y que además hace parte del presente proceso contractual. También se tendrán en cuenta los montos aprobados en el programa anual mensualizado de caja (PAC), de conformidad con lo dispuesto en los artículos 73 y 74 del Decreto 111 de 1996, y a la verificación de lo dispuesto en el Artículo 50 de la Ley de Reforma Laboral (Ley 789 de 2002).

7.4 PLAZO DE EJECUCIÓN Y VIGENCIA DEL CONTRATO

El contrato a celebrar tendrá un Plazo de Ejecución hasta el 2 de diciembre de 2019.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

7.5.1. OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

En desarrollo del objeto del contrato, el CONTRATISTA, se obliga para con LA ESPY:

1. Ejecutar con plena autonomía técnica y administrativa el objeto contractual.
2. Realizar los presupuestos definitivos y diseños, protegiendo siempre los interés de la ESPY SA y el municipio de Yumbo, incluyendo allí todos y cada uno de los Ítems necesarios para el desarrollo de la construcción de la obra, con el fin de evitar los Items no previstos u obras adicionales o complementarias, enmarcando el proyecto dentro de los tiempos, calidad y costos del contrato.
3. Realizar los subcontratos en caso que se requiera para dar cumplimiento al objeto contractual.
4. Hacer seguimiento permanente sobre la ejecución del contrato
5. Sin perjuicio de la autonomía técnica y administrativa, atender las instrucciones y lineamientos que durante el desarrollo del contrato se le impartan por parte del supervisor y/o interventor.

6. Obrar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando dilaciones y obstrucciones injustificadas.
7. Constituir la garantía única de conformidad con lo establecido en el contrato dentro en un término no mayor a tres (3) días.
8. Corregir de forma inmediata cualquier falla o error que se cometa en la ejecución del objeto contractual.
9. Conservar total confidencialidad sobre la información puesta a su disposición.
10. En caso de que los trabajos entregados no cumplan a entera satisfacción los requerimientos de LA ESPY, el contratista debe realizar los ajustes a que haya lugar dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes al requerimiento que sobre el particular le haga el supervisor y/o interventor del contrato.
11. Prestar la totalidad de los servicios conexo contenidos en los Pliego de condiciones y en la propuesta.
12. Validar conjuntamente con el supervisor y/o interventor del contrato, las modificaciones a que haya lugar en la etapa de pre alistamiento.
13. Presentar oportunamente las facturas para los pagos.
14. Atender en debida forma los reclamos y solicitudes que le efectúe LA ESPY y adoptar medidas inmediatas para la corrección de fallas.
15. Asumir todos los gastos e impuestos, tasas y contribuciones derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato, así como el valor de la prima de la Garantía Única y sus modificaciones.
16. Informar inmediatamente a la entidad contratante y demás autoridades competentes, cuando se presenten peticiones o amenazas de quienes actúen por fuera de la ley con el objeto de obligar al contratista a hacer u omitir algún acto o hecho.
17. Atender oportunamente las observaciones del supervisor y/o interventor.
18. Las demás derivadas, inherentes y necesarias para el desarrollo del objeto contractual, en coordinación con la dependencia encargada del control y vigilancia del contrato.

7.5.2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA

De carácter técnico y administrativo:

- Responder por la buena calidad de los diseños, materiales y elementos utilizados en el objeto del presente Contrato.
- Cumplir con las características técnicas mínimas exigidas por LA ESPY.
- Las demás que surjan durante el desarrollo del contrato y que sean de su naturaleza.
- Avisar al interventor y este al supervisor del contrato sobre cualquier modificación o cambio forzoso de alguno de los ítems.

7.6. OBLIGACIONES DE LA ESPY

LA ESPY SA ESP se compromete a cumplir con las siguientes obligaciones:

- Verificar el registro y constitución de la garantía única por parte del Contratista.
- Aprobar la garantía.
- Ordenar el pago y pagar el valor del Contrato, dentro de los términos establecidos.
- Poner a disposición de EL CONTRATISTA toda la información que sea de vital ayuda de tal manera que facilite su labor.
- Designar un supervisor para la coordinación del objeto del presente contrato.
- Ejercer la supervisión a la correcta ejecución del contrato.
- Suscribir las actas necesarias durante la ejecución del contrato.
- Liquidar el contrato.
- Las demás derivadas de la naturaleza del Contrato, que se requieran para su debida ejecución.
- Suministrar la información que solicite el contratista para el desarrollo del objeto contractual.
- Responder dentro de los plazos establecidos, los requerimientos solicitados por el contratista.
- Notificar por escrito al contratista las observaciones, negligencias o falencias en la ejecución del objeto contractual.

7.7 GARANTÍA UNICA

EL CONTRATISTA se obliga a constituir a favor de LA ESPY SA Y MUNICIPIO DE YUMBO (V) con una compañía de seguros legalmente establecida en Colombia y aprobada por la Superintendencia Financiera una garantía única según lo establece el artículo 11 del Estatuto de Contratación de la Empresa, la cual deberá cubrir los siguientes riesgos:

Cumplimiento: Por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato y su vigencia será por el término de duración del mismo y cuatro (4) meses más, contados a partir del perfeccionamiento del contrato.

Buen manejo y correcta inversión del anticipo. Para garantizar el buen Manejo y correcta inversión del Anticipo, cuya cuantía será del 100% del valor pagado por concepto de anticipo o pago y para garantizar la devolución del mismo, en el evento de incumplir parcial o totalmente el contrato, por una vigencia igual a la del contrato y cuatro (4) meses más, o hasta la fecha de liquidación del contrato

Pago de Salarios y Prestaciones: Por el 10% del valor del contrato y con una vigencia del término de ejecución del Contrato y tres (3) años más.

Responsabilidad Civil Extracontractual: En cuantía equivalente al veinte por ciento (20%) del valor del contrato y tendrá una vigencia igual a la duración del contrato y un (1) año más., contados a partir de su perfeccionamiento.

Estabilidad de las Obras: En desarrollo de la garantía única, la EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP – ESPY S.A. ESP, exigirá al CONTRATISTA una garantía de estabilidad de la obra, que tendrá por objeto asegurar que la obra no sufrirá deterioros que impidan la utilización o el servicio para el cual se ejecutó, ni perderá las características de armonía, seguridad y firmeza en su estructura. El CONTRATISTA otorgará dicha garantía simultáneamente con el recibo de la obra por un período de cinco (5) años y por una cuantía del veinte por ciento (20%) del valor final de la obra, la cual se constituirá a más tardar en la fecha de entrega de la obra.

7.8 INTERVENTOR

La Gerente de LA ESPY contratará una persona natural o jurídica para ejercer la interventoría externa del presente contrato, quien se encargará de certificar su cumplimiento.

7.9 MULTAS

Las partes acuerdan que en caso de mora o retardo en el cumplimiento de cualquiera de las obligaciones señaladas en el contrato a cargo del contratista y como apremio para que las atienda oportunamente, el contratista pagará a favor de LA ESPY multas equivalentes al uno por ciento (1%) del valor del contrato por cada día de atraso en el cumplimiento de sus obligaciones, sin que el valor total de ellas pueda llegar a exceder el diez por ciento (10%) del valor total del mismo.

7.10 CLÁUSULA PENAL PECUNIARIA

Si el CONTRATISTA no diere cumplimiento en forma total o parcial al objeto o a las obligaciones emanadas del contrato, pagará a LA ESPY el veinte por ciento (20%) del valor total del mismo, como estimación anticipada de perjuicios, sin que lo anterior sea óbice se impongan las multas a que haya lugar.

7.11 INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES

El CONTRATISTA declara bajo la gravedad del juramento, que se entiende prestado con la presentación de la propuesta y con la firma del contrato, que no se halla incurso en alguna de las causales de inhabilidad e incompatibilidad señaladas en el artículo 8º de la Ley 80 de 1993 y demás normas concordantes.

7.12 GASTOS

Por cuenta del CONTRATISTA todos los gastos de transporte, impuestos, tasas y contribuciones derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato, así como el valor de la prima de la garantía única y sus modificaciones.

7.13 IMPUESTOS

EL CONTRATISTA pagará todos los impuestos, tasas y similares que se deriven de la ejecución del contrato, de conformidad con la ley colombiana.

7.14 RECURSOS FINANCIEROS

Disponibilidad presupuestal No 138 de 06 de Febrero de 2018, disponibilidad presupuestal No 7 de 02 de Enero de 2018 y certificado de disponibilidad VF No 001-2019.

7.15 CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN

El CONTRATISTA guardará confidencialidad sobre la información que obtenga de LA ESPY en desarrollo del objeto y obligaciones del contrato.

7.16 SOLUCIÓN DIRECTA DE CONTROVERSIAS CONTRACTUALES

Las partes en aras de solucionar en forma ágil, rápida y directa las diferencias y discrepancias surgidas en la ejecución del contrato, acudirán a los mecanismos de solución previstos en la ley, tales como la conciliación, amigable composición y transacción.

7.17 CESIÓN Y SUBCONTRATOS

El CONTRATISTA no podrá ceder ni subcontratar el respectivo contrato sin el consentimiento previo y escrito de LA ESPY pudiendo éste negar la autorización de la cesión o del subcontrato.

7.18 DOCUMENTOS

Los documentos que a continuación se relacionan, se considerarán para todos los efectos parte integrante del contrato y en consecuencia producen sus mismos efectos y obligaciones jurídicas y contractuales:

7.18.1. Los estudios previos, Pliego de condiciones de la presente convocatoria incluidos sus adendas y los demás documentos expedidos por LA ESPY en desarrollo del proceso. También hace parte de la convocatoria el Convenio realizado entre la ESPY SA y el Municipio de Yumbo, que dio origen a la presente contratación, incluida la interventoría.

7.18.2. La propuesta del CONTRATISTA y los documentos adjuntos presentados con la misma.

7.18.3. La resolución de adjudicación.

7.18.4. Las instrucciones escritas al CONTRATISTA para la ejecución del objeto.

7.18.5. La comunicación escrita de LA ESPY en que declara que se han cumplido los requisitos de ejecución del contrato y el acta de iniciación, mediante la cual se define la fecha a partir de la cual regirá el plazo para la ejecución del mismo.

7.18.6. Las actas y demás documentos que durante la ejecución del contrato se suscriban por las partes.

7.19 RÉGIMEN LEGAL

El contrato se regirá en general por las disposiciones comerciales y civiles pertinentes, por la ley 142 de 1994 y el estatuto de Contratación de la ESPY SA ESP.

7.20 DOMICILIO

Para todos los efectos legales se fija como domicilio el Municipio de Yumbo.

Dado en Yumbo, el Diecinueve (19) día del mes de Febrero de 2018.

JAIRO ALBERTO GONZALEZ OSPINA
Gerente ESPY SA ESP

Proyectó y elaboró: DFBO

Revisó Dra. Angie lara – Abogada ESPY SA ESP

Vo. Bo. Ing. Jairo Alberto González Ospina – Gerente ESPY SA ESP

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO
S.A. ESP

FORMATOS

Formato No. 1Modelo de Carta de Presentación de la Propuesta.

Formato No. 2Resumen de la Propuesta Económica

Formato No. 3Modelo del Documento para la Conformación de Consorcio.

Formato No. 4Modelo del Documento para la Conformación de Unión Temporal.

Formato No. 5Análisis de Costos Indirectos.

Formato No. 6Propuesta Técnica (Remite al anexo No. 2)

Formato No. 7Relación de Experiencia del Proponente.

Formato No. 8Relación de Contratos en Ejecución y por Ejecutar.

Formato No. 9Minuta del Contrato a suscribir

PLIEGO DE CONDICIONES PARA LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

FORMATO No. 1: MODELO DE LA CARTA DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA
(Preferiblemente en papelería membretada)

Ciudad y fecha.

Señores
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP
ESPY S.A. ESP.
La Ciudad.

De conformidad con el proceso de contratación mediante la modalidad de SOLICITUD PUBLICA DE OFERTAS No. 001 de 2016, el suscrito _____ _____ identificado con la cédula de ciudadanía No. _____ expedida en _____, actuando en nombre y representación de _____; por medio de la presente somete a su consideración y estudio la propuesta para llevar a cabo el contrato de obra para la "**CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO**, de acuerdo con las condiciones establecidas en los pliegos de condiciones.
En caso de que me sea adjudicado este contrato, me comprometo a cumplir estrictamente los requisitos exigidos por la EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP – ESPY S.A. ESP, para su ejecución.

El suscrito declara expresamente:

a. Que ninguna persona o entidad distinta a las aquí nombradas tiene interés en esta Invitación Publica ni en el contrato, por consiguiente solo compromete a los firmantes.
a. Que conoce todas las pautas de contratación y acepta todos los requisitos y condiciones en ellas exigidos.
b. Que ha tomado en cuenta todas las circunstancias que inciden en la determinación del costo de la licitación.
c. (En el evento de personas naturales) Que pertenezco al siguiente régimen:

Persona Natural Régimen Simplificado (___)
Persona Natural Régimen Común (___)

d. Que ha visitado los sitios de desarrollo de la obra y tomado nota cuidadosa de sus características y de las condiciones que pueden afectar su ejecución.

e. Que acusa el recibo de las siguientes aclaraciones, modificaciones o complementaciones a los documentos que conforman los pliegos de condiciones si las hubiere, detalladas a continuación:

f. Que aceptamos las cantidades de obra que se indican en el cuadro "Cantidades de Obra y Presupuesto", entendiendo que son aproximadas y por lo tanto variables y que podrán aumentar o disminuir en el desarrollo del contrato, previo el lleno de requisitos de ley y ofrecemos ejecutar todo el trabajo necesario y suministrar todos los elementos requeridos para la obra propuesta a los precios unitarios que figuran en el formato respectivo del pliego de condiciones.
g. Que nos comprometemos a ejecutar la obra en mención en un PLAZO de _____( ) días calendario, contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Iniciación del servicio.
h. Que el VALOR DE LA PROPUESTA ES DE _____ _____ PESOS M/CTE. ($)
i. El suscrito como representante legal de la sociedad (o representante del consorcio o unión temporal) declara que ni él, ni los demás representantes legales o directivos de la misma, ni sus socios se encuentran incursos en ninguna de las inhabilidades o incompatibilidades de que trata el artículo 8 de la Ley 80 de 1993. Declara además que habrá lugar a lo dispuesto en el artículo 9 de la precitada Ley sobre inhabilidades o incompatibilidades sobrevinientes si fuere el caso. (Para el caso de que el proponente sea una persona jurídica).
j. El suscrito declara que no se encuentra incurso en ninguna de las inhabilidades e incompatibilidades de que trata el artículo 8 de la Ley 80 de 1993. Declara además que habrá lugar a lo dispuesto en el artículo 9 de la precitada Ley sobre inhabilidades o incompatibilidades sobrevinientes si fuere el caso. (Para el caso de que el proponente sea persona natural).
k. Que me comprometo a suscribir el contrato y proceder a su legalización y perfeccionamiento dentro de los términos establecidos por ESPY S.A. ESP, en caso de que este se me adjudique. Al igual que a presentar oportunamente la factura de venta o cuenta de cobro equivalente correspondiente al pago del anticipo y a firmar dentro del plazo estipulado el Acta de Iniciación, para efectos de que la obra se inicie lo más pronto posible.
l. El suscrito declara bajo la gravedad del juramento, que toda la información suministrada en la propuesta es verídica y que autorizo a ESPY S.A. ESP para que compruebe por cualquier medio esa veracidad.
m. Que para la ejecución de esta obra se ha designado como Ingeniero Residente a: _____ identificado con la cédula de ciudadanía No. _____ de _____ y matrícula o tarjeta profesional No. _____ (De las cuales se anexan fotocopias).
n. El suscrito informa que las comunicaciones relativas a esta contratación deben enviarse a la siguiente dirección:

Nombre o razón social del proponente: _____
Dirección: _____ Ciudad: _____
Apartado Aéreo: _____Teléfonos: _____Fax: _____
Correo Electrónico: _____

o. Información sobre la persona o personas que firmarán el contrato, en caso de adjudicación del mismo:

Nombre(s) completo(s): _____

Identificación: _____

Cargo: _____

Atentamente, ABONO LA PROPUESTA

_____
Firma autorizada
C.C. No. De
Ingeniero Civil/Sanitario
Matrícula Profesional: _____

(Anexar fotocopia de la Tarjeta o Matrícula Profesional)

FORMATO No. 2: RESUMEN DE LA PROPUESTA ECONOMICA

A. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPONENTE:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL MIEMBRO DEL CONSORCIO O UNIÓN TEMPORAL	NIT o CÉDULA	% DE PARTICIPACIÓN UNIONES TEMP.

A. REPRESENTANTE LEGAL.

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA FIRMA, CONSORCIO O UNIÓN TEMPORAL	CÉDULA DE CIUDADANÍA

B. GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA PROPUESTA.

Aseguradora:			No. de Póliza:		
Valor Asegurado:		Vigente desde:.		Vigente hasta:	

C. VALOR TOTAL DE LA PROPUESTA

CONCEPTO	VALOR EN LETRAS	VALOR EN NÚMEROS
Costos Directos		
Administración (%=___)		
Imprevistos (%=____)		
Utilidades (%=____)		
Valor Total Oferta		

D. PLAZO PROPUESTO: **(Expresado en días)**

Pertenezco al Régimen: Común _____ Simplificado _____

FORMATO No. 3: MODELO DEL DOCUMENTO PARA LA CONFORMACIÓN DE CONSORCIO

Los suscritos (NOMBRES DE LAS PERSONAS NATURALES O DE LOS REPRESENTANTES DE LAS PERSONAS JURÍDICAS DEL CONSORCIO), obrando en nombre propio (personas naturales) o en nombre y representación de _____(personas jurídicas), debidamente autorizadas según consta en las Actas que adjuntamos (si de acuerdo con los estatutos se requiere), conjuntamente formulamos PROPUESTA para el proceso de contratación, cuyo objeto es **"CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO"**

En caso que nos sea adjudicado el Contrato, responderemos MANCOMUNADA Y SOLIDARIAMENTE por la celebración y ejecución del Contrato. Igualmente, manifestamos que designamos como representante del Consorcio para todos los efectos legales a _____ identificado con la cédula de ciudadanía No. _____ de _____.

De igual forma, manifestamos que en el evento de ser beneficiados con la adjudicación del contrato, no revocaremos nuestra modalidad de asociación durante el plazo del contrato y hasta su liquidación.

Atentamente,

_____

FIRMAS (PERSONAS NATURALES O REPRESENTANTES DE LAS PERSONAS JURÍDICAS), CON SUS CORRESPONDIENTES CEDULAS DE CIUDADANÍA.

FORMATO No. 4: MODELO DOCUMENTO PARA CONFORMACIÓN DE UNIÓN TEMPORAL

Los suscritos (NOMBRES DE LAS PERSONAS NATURALES O DE LOS REPRESENTANTES DE LAS PERSONAS JURÍDICAS DE LA UNIÓN TEMPORAL), obrando en nombre propio (personas naturales) o en nombre y representación de _____ (personas jurídicas), debidamente autorizadas según consta en las Actas que adjuntamos (si de acuerdo con los estatutos se requiere), atentamente les manifestamos que, conjuntamente formulamos PROPUESTA para el proceso de contratación, cuyo objeto es **"CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO"**.

En caso que nos sea adjudicado el Contrato, respondemos solidariamente por el cumplimiento de la propuesta y la celebración y ejecución del Contrato de acuerdo con el porcentaje de participación en la ejecución de cada uno de los miembros. Igualmente, manifestamos que designamos como representante de la Unión Temporal para todos los efectos legales a _____ identificado con la cédula de ciudadanía No. _____ de _____. El porcentaje (%) de participación de cada uno de los miembros para la presente Unión Temporal es:

INTEGRANTE	**PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN (%)**
_____	_____
_____	_____

De igual forma, manifestamos que en el evento de ser beneficiados con la adjudicación del contrato, no revocaremos nuestra modalidad de asociación durante el plazo del contrato y hasta su liquidación.

Atentamente,

FIRMAS (PERSONAS NATURALES O REPRESENTANTES DE LAS PERSONAS JURÍDICAS), CON SUS CORRESPONDIENTES CEDULAS DE CIUDADANÍA.

FORMATO No. 5: ANÁLISIS DE COSTOS INDIRECTOS

PROPONENTE: _____

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL EN LA OBRA($)	% RESPECTO A COSTOS DIRECTOS
A. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
Personal administrativo con prestaciones (relacionar cargos)		
1 -		
2 -		
3 -		
Gastos de legalización y perfeccionamiento del contrato		
1 -		
2 -		
Gastos generales		
1 – Oficinas		
2 – Servicios Públicos		
3 – Papelería		
4 – Otros (relacionar)		
Otros componentes de Gastos de Administración. (relacionar)		
1 -		
2 -		
TOTAL GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		
B. IMPREVISTOS ESTIMADOS		
C. UTILIDADES ESPERADAS		
PORCENTAJE TOTAL DE ADMINISTRACIÓN, IMPREVISTOS Y UTILIDADES		

_____
Nombre y firma del Proponente

FORMATO No. 6: PROPUESTA TECNICA (VER ANEXO 02)

FORMATO No. 7: RELACIÓN DE EXPERIENCIA DEL PROPONENTE

Proponente: _____

No.	Entidad contratante	Fecha	Objeto del contrato	Valor total del contrato*	DURACIÓN	Teléfono actualizado entidad contratante	Miembro del consorcio o unión temporal que aporta la experiencia

* En aquellos contratos multipropósito o megaproyectos, se debe relacionar únicamente el valor correspondiente a los contratos consideradas como similares en los criterios de evaluación. Se considerarán solamente aquellos contratos suscritos a partir de Septiembre 01 de 2007.

Declaro con mi firma que la información aquí consignada es veraz y autorizo a ESPY S.A. ESP para que verifique dicha información. Si el objeto del contrato consignado en el presente cuadro no permite identificar si es similar o no, dicho contrato no será tenido en cuenta para efectos de evaluación y calificación

_____
Nombre y Firma del Proponente

FORMATO No. 8: CONTRATOS EN EJECUCIÓN Y POR EJECUTAR

Proponente: _____

No.	Entidad Contratante	Fecha	Objeto del Contrato	Valor del Contrato	Porcentaje Avance de Obra	Teléfono Actualizado Entidad Contratante	Miembro del Consorcio o Unión Temporal que Aporta la Experiencia

Declaro con mi firma que la información aquí consignada es veraz y autorizo a ESPY S.A. ESP para que verifique esta información.

_____
Nombre y firma del Proponente

FORMATO No. 9. MINUTA DEL CONTRATO DE OBRA

CONTRATANTE:	EMPRESA OFICIAL DESERVICIOSPUBLICOS DE YUMBO S.A. ESP.
CONTRATISTA:	
OBJETO DEL CONTRATO DE OBRA :	"CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO".
VALOR:	**$ XXXXXXX**
DISPONIBILIDAD	**No. XXXX del 2.017.**
PLAZO:	XXXXXXXX

La suscrita Gerente de la EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE YUMBO SA ESP, , mayor de edad, Identificada con la Cédula de Ciudadanía No. 31.472.742 de Yumbo (V.), nombrada mediante Decreto No. 007 del 01 de Enero de 2016 y posesionada mediante acta No. 006 de la misma fecha, obrando en nombre y Representación Legal de la Empresa Oficial de Servicios Públicos de Yumbo - ESPY SA ESP, quien en adelante se denominará LA CONTRATANTE, y por otra parte XXXXXXXXXXXXXX , Identificado con cédula de ciudadanía No. XXXXXX, quien para los efectos de este documento se llamará EL CONTRATISTA, hemos acordado celebrar el presente contrato de obra, que se regirá por las siguientes clausulas: CLAUSULA PRIMERA-OBJETO: EL CONTRATISTA se obliga por sus propios medios con plena autonomía técnica y administrativa, y bajo la modalidad de contrato de obra a ejecutar **CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO**

de acuerdo a las especificaciones técnicas, calidades , condiciones y cantidades de obra, que aparecen en el anexo No. 02 y en los pliegos de condiciones , entregados al Contratista y que reposan en la carpeta de este contrato , los cuales hacen parte integral del mismo. SEGUNDA: DESCRIPCION DEL OBJETO DEL CONTRATADO: El CONTRATISTA ejecutará la obra contratada de acuerdo a las especificaciones técnicas, calidades , condiciones y cantidades de obra en el anexo No. 1 y en los pliegos de condiciones y a la propuesta por él presentada, que también hace parte integral del contrato, en caso de diferencia alguna en los documentos aquí relacionados se optara por las condiciones que más favorezca a la parte CONTRATANTE, en especial lo que se describa en los pliegos de condiciones. TERCERA: OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA: Corresponde al CONTRATISTA para el debido cumplimiento del objeto contractual ejecutar la obra bajo las siguientes responsabilidades y obligaciones: a) Cumplir a cabalidad con el objeto contratado. b) Garantizar la calidad del objeto contratado y responder por ellos dentro del término de la vigencia del contrato según lo estipula la cláusula sexta del presente contrato a la entidad contratante. c) El CONTRATISTA realizará la obra, y/o servicio debiéndolo entregar por sus propios medios y con autonomía técnica y directiva acogiéndose a las especificaciones técnicas determinadas por la empresa y las cuales fueron aceptadas por el Contratista. d) Son por cuenta exclusiva de EL CONTRATISTA todos los gastos que demande la correcta ejecución del contrato tales como gastos de administración, mano de obra, sueldos y prestaciones sociales del personal, suministro, operación, mantenimiento y conservación de herramienta, maquinaria, y todos los gastos que sean necesarios y convenientes para que la obra quede en perfectas condiciones de servicio y sea entregada al CONTRATANTE. e) El CONTRATISTA se obliga a mantener en la obra personal idóneo capacitado y conocedor de su trabajo para garantizar el buen desarrollo de la obra. f) El CONTRATISTA atenderá las solicitudes que la CONTRATANTE le haga en el sentido de retirar de la obra personal cuya conducta o trabajo no sea satisfactorio. g) El CONTRATISTA deberá garantizar el suministro, operación, mantenimiento y conservación de herramienta, maquinaria, equipos y pruebas solicitadas y todos los gastos que sean necesarios y convenientes para que la obra quede en perfectas condiciones de servicio debidamente terminado y dentro de los plazos estipulados. h) El CONTRATISTA se obliga a rehacer por su cuenta los trabajos u obras contratadas que resulten mal ejecutadas, a juicio del CONTRATANTE. i) Durante la ejecución de la obra, El CONTRATISTA se compromete a retirar de manera inmediata los escombros no reutilizables. Esta obligación deberá ser rigurosamente supervisada por el Interventor de la obra, la cual hará parte de sus funciones. j) El CONTRATISTA colocará vallas, avisos y señales de trabajo en vía de acuerdo a lo requerido en el Manual de Señalización Vial – Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, adoptado por el Ministerio de Transporte a través de la Resolución 1885 de 2015 o las normas que lo modifiquen o adicionen, para la correcta ejecución del contrato, estos elementos serán bien presentados de fácil visualización en todo caso el interventor estará pendiente de que esta obligación se cumplan. k) Hacer entrega a entera satisfacción del objeto del contrato a la entidad contratante. l) Constituir y presentar la garantía única exigida para su aprobación de acuerdo con lo estipulado con el estatuto de contratación de la ESPY SA ESP que hace parte integral del presente contrato m) De acuerdo a lo exigido por la Ley deberá demostrar que el personal asignado a la ejecución de la obra está afiliado al sistema general de seguridad social del Régimen de Salud, de pensiones y riesgos profesionales según el caso. n) Presentar los informes de ejecución de obra ante el interventor del contrato en el plazo exigido por él tanto en medio impreso como en medio

magnético. o) Las demás obligaciones inherentes al cabal cumplimiento del objeto del presente contrato y las que se describen en los Pliegos de Condiciones, Estudios Previos, especificaciones técnicas y en la propuesta de esta contratación. p) Diligenciar diariamente la bitácora de obra y firmarla q) Presentar y ejecutar el plan de seguridad en el trabajo de acuerdo a los lineamientos legales. CUARTA: OBLIGACIONES DE LA EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO SA ESP: a) Cancelar el valor de este contrato en la forma y términos acordado entre las partes de acuerdo con la cláusula Número 5 del presente contrato b) Suministrar oportunamente la información que requiera el contratista para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales. QUINTA: VALOR Y FORMA DE PAGO: El valor del presente contrato para efectos legales y fiscales se fija en la suma de _____ ($ XXXXX), suma que pagará la empresa CONTRATANTE al CONTRATISTA de la siguiente manera: al veinte por ciento (20%) del valor del contrato a la firma del mismo y su perfeccionamiento, que corresponde a la suscripción, registro presupuestal y aprobación de las Garantías. b) ACTAS PARCIALES. Pagos parciales de acuerdo al avance de la obra, a más tardar dentro de los quince (15) días siguientes al recibo de la facturas en la Tesorería de la Empresa, con los documentos soporte, previo cumplimiento del respectivo trámite administrativo y la certificación de recibo a satisfacción del objeto contratado emitida por el supervisor del contrato, previa verificación del cumplimiento del pago de aportes parafiscales relativo al sistema de seguridad social integral así como los del SENA, ICBF y cajas de compensación familiar cuando corresponda en los términos del art. 23 de la ley 1150 de 2007 y previo cumplimiento de las exigencias del Sistema de Integración de Información Financiera del Ministerio de Hacienda (SIIF).PARÁGRAFO 1: LA CONTRATANTE se reserva el derecho de cancelar suma alguna del valor monetario del presente CONTRATO hasta que el CONTRATISTA cumpla con las estipulaciones contractuales. PARÁGRAFO 2: La elaboración y suscripción de las Actas no impide que LA CONTRATANTE pueda hacer posteriores reclamaciones sobre incumplimiento, mala calidad, o por problemas de estabilidad de obra. PARÁGRAFO 3: Todos los pagos parciales se realizarán previa verificación del cumplimiento del objeto contractual y la presentación y aprobación del informe de ejecución del contrato por parte del interventor y firma del supervisor del contrato y la presentación del recibo de pago de la obligación de afiliación al sistema general de seguridad social en salud. PARAGRAFO 4: El pago final se realizará a la entrega de la obra en su totalidad y satisfacción de la empresa Contratante, para lo cual se suscribirá la respectiva Acta de recibo final y disponiendo para la liquidación del contrato el plazo máximo de cuatro (4) meses contados a partir de la fecha de Acta de recibo final de obra. Se entiende que en el valor del presente contrato, están incluidos todos los pagos por concepto de la prestación del servicio del CONTRATISTA y los demás costos, impuestos y deducciones para la realización y ejecución del mismo. El acta final será suscrita por el Interventor, Supervisor y Gerencia – de acuerdo al manual de contratación de la empresa CONTRATANTE. PARAGRAFO 5: FONDOS DEL CONTRATO Y SUBORDINACIÓN PRESUPUESTAL: El valor del presente contrato se imputará al presupuesto de la CONTRATANTE para la vigencia fiscal del año 2016, según Certificado de disponibilidad presupuestal No. 310 del 30 de septiembre de 2016. PARÁGRAFO 6. En todo caso los pagos que se hagan durante la ejecución del presente contrato, correspondientes a las obligaciones contractuales se subordinan a la apropiación y disponibilidad presupuestal y al PAC. SEXTA: TERMINO DE EJECUCIÓN, VIGENCIA Y SUSPENSIÓN: A) PLAZO DE EJECUCIÓN: El plazo de ejecución, es decir, el término durante el cual el CONTRATISTA se compromete a ejecutar íntegramente el objeto de este contrato a entera satisfacción de la empresa

CONTRATANTE, será de hasta el 2 de Diciembre del 2019, término contado a partir de la suscripción del contrato y en todo caso, previo al cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución. B) LA VIGENCIA DEL CONTRATO: será el término de tiempo determinado para evaluar por parte del CONTRATANTE la ejecución contractual, adelantar las acciones necesarias para asegurar el cumplimiento del objeto contratado o imponer las sanciones en el evento contrario; este término se computará a partir de la fecha del perfeccionamiento del contrato, es decir, de la firma de las partes, y contendrá el TÉRMINO DE EJECUCIÓN y cuatro (4) meses más para su liquidación. C) SUSPENSIÓN: El plazo de ejecución del contrato será suspendido cuando se presenten factores que así lo justifiquen, como en los casos fortuitos o de fuerza mayor, sin que para los efectos del plazo extintivo se compute el plazo de suspensión. En este caso el CONTRATISTA modificará la vigencia de la garantía única de acuerdo con el término de la suspensión. El plazo de suspensión y la ampliación del plazo deberán hacerse constar en acta suscrita por EL CONTRATANTE (Supervisor e Interventor) y el CONTRATISTA, en la cual se expondrán los motivos que hayan dado lugar a la misma, la obligación del CONTRATISTA de prorrogar la vigencia de la garantía única por un término igual al de la suspensión y se fijará la fecha en la cual se reiniciará la prestación del servicio. SÉPTIMA.- INEXISTENCIA DE RELACION LABORAL: Las partes entienden y acuerdan expresamente que entre la Empresa CONTRATANTE y el CONTRATISTA, o con el personal que este último utilice con ocasión de las actividades que deba desplegar por razones de cumplimiento del objeto del presente contrato, no existe vinculación laboral alguna, según lo señalado en el Régimen legal Civil y Comercial vigente a la fecha de suscripción del presente contrato de obra, por lo tanto no se causará prestación social alguna. OCTAVA: SUPERVISIÓN E INTERVENTORIA: La ejecución del contrato será supervisada por el Coordinador de Redes de Alcantarillado de la Empresa CONTRATANTE, quedando obligado el CONTRATISTA a suministrar toda la información que le sea solicitada para verificar el correcto y oportuno cumplimiento de las obligaciones que contrae. La INTERVENTORIA del contrato será ejercida por un contratista externo que la CONTRATANTE, contratara para tal fin y que cumplirá las funciones propias fijadas en el Manual de Supervisión e Interventoría adoptado por la misma, entre otras obligaciones tendrá las siguientes: FUNCIONES DEL INTERVENTOR: a) Velar por la correcta ejecución del objeto del contrato por parte del CONTRATISTA. b) Informar al Supervisor oportunamente el incumplimiento de las obligaciones contractuales contraídas por el Contratista; c) Proyectar para la firma del CONTRATANTE y suscribir a más tardar el día hábil a la aprobación de la póliza, el Acta de inicio del contrato previo el cumplimiento de los requisitos de ejecución del mismo. d) Expedir el certificado dando fe del cumplimiento parcial y final de ejecución del contrato como soporte para los pagos pactados de acuerdo al avance de obra previo el cumplimiento de requisitos exigidos por la Ley y en este contrato. e) Exigir el cumplimiento del contrato y de las especificaciones en todas o cualquiera de sus partes, conforme a lo contractualmente pactado. f) Atender y resolver toda consulta sobre posibles omisiones o errores en las especificaciones. g) Rechazar la obra suministro o aplicación que considere defectuosamente ejecutada o entregada; suspender y ordenar la destrucción de todos aquellos trabajos realizados por el CONTRATISTA en la misma obra que a su juicio estén ejecutando errada o defectuosamente, en este evento los costos los asumirá el CONTRATISTA. h) Elaborar oportunamente el acta de recibo y liquidación final de la obra contratada para la firma del CONTRATANTE i) Comunicar al CONTRATISTA las determinaciones que tome la empresa CONTRATANTE sobre cambios, modificaciones de las especificaciones técnicas iníciales o demás

cambios ordenados durante el desarrollo del contrato. j) El INTERVENTOR no podrá exonerar al CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones o deberes contractuales; tampoco podrá, sin previa autorización escrita de la empresa CONTRATANTE ordenar trabajo alguno que tenga variaciones en el plazo o en el valor del contrato, ni efectuar ninguna modificación sustancial de la concepción de los trabajos contratados. k) Verificar y dejar constancia en el momento de la liquidación del contrato del cumplimiento de las obligaciones del CONTRATISTA frente a los aportes a las cajas de compensación familiar, ICBF y SENA, así como a los sistemas de salud, riesgos profesionales y pensiones durante toda su vigencia, estableciendo una correcta relación entre el monto cancelado y las sumas que debieron haber sido cotizadas en el evento en que no se hubieren realizado totalmente los aportes correspondientes, se deberá retener las sumas adeudadas al sistema al momento de la liquidación y efectuar el giro directo de dichos recursos a los correspondientes sistemas (Art.50 de la Ley 789 de Diciembre 27 de 2.002). l) Elaborar las respectivas actas de modificación, suspensión temporal de obra o prórrogas, debiendo ser suscritas tanto por él en su calidad de Interventor como por la CONTRATANTE. m) Requerir por escrito AL CONTRATISTA la modificación, ampliación de cobertura y/o plazos de la póliza de garantía única cuando sea del caso. n) Remitir a la empresa CONTRATANTE las modificaciones, ampliaciones de cobertura y/o plazos de la póliza de garantía cuando sea del caso, para la respectiva revisión y aprobación. o) Las demás que sean afines y necesarias para el cumplimiento del objeto contractual. p) verificar el diligenciamiento diario de la de la bitácora de obra y firmarla q) Verificar que el contratista presente y ejecute el plan de seguridad - NOVENA: PROHIBICIÓN DE CEDER EL CONTRATO: La Empresa CONTRATANTE celebra este contrato en consideración al cumplimiento de requisitos y perfiles del CONTRATISTA y por tal motivo no le será permitido a éste la cesión o traspaso total o parcial a otra persona natural o jurídica, sin previa autorización escrita de la entidad CONTRATANTE. La cesión requerirá un contrato sujeto a las mismas disposiciones que rigen para el contrato original y lo que la Empresa CONTRATANTE considere oportuno adicionar, en el evento aceptar la cesión total o parcial de este contrato. DÉCIMA: MULTAS: La Empresa CONTRATANTE pacta con el CONTRATISTA la imposición de multas, en caso que alguna de las partes incurra en mora o incumplimiento parcial con respecto al cumplimiento de alguna o todas las obligaciones adquiridas en este contrato; por lo que cobrará expidiendo previamente acto motivado que deberá contener las razones del incumplimiento el valor estipulado como multa y fecha cierta del pago de la multa, que consistirá en una multa diaria del uno (1%) del valor del estimado del contrato, hasta alcanzar un máximo del diez por ciento (10%) del valor del contrato, pudiendo la Empresa CONTRATANTE hacer efectiva, en la proporción pertinente en la garantía única de cumplimiento o descontando el valor de la multa del valor a pagar que se llegare a causar por la ejecución del contrato. PARAGRAFO: Del acto administrativo, que se eleve con ocasión de lo estipulado en la cláusula décima, se notificará a las partes afectadas, conforme lo establece el Código Contencioso Administrativo, para que ejerza su derecho de defensa y de contradicción, casos estos en los cuales dependiendo del resultado cobrarán mérito ejecutivo si se ajustan a lo establecido por el estatuto procedimental civil, bien sea contra el CONTRATANTE, CONTRATISTA o el ASEGURADOR. DECIMA PRIMERA: GARANTÍA UNICA: El CONTRATISTA dentro de los Dos (2) días hábiles siguientes a la firma del contrato, presentará garantía única que avalará el cumplimiento de las obligaciones surgidas del contrato, la cual se mantendrá vigente durante su vida y liquidación y se ajustará a los límites, existencia y extensión del riesgo amparado. La garantía se entenderá vigente hasta la liquidación del contrato garantizado y la prolongación de sus efectos y tratándose de pólizas, no expirarán por falta de pago

de la prima o por revocatoria unilaterales. La garantía estará expresada en la misma moneda legal fijada en el contrato y consistirá en pólizas expedidas por Compañías de seguros legalmente constituidas y autorizadas para funcionar en Colombia o en garantías bancarias constituidas en la forma indicada en los Pliegos de Condiciones y en el estatuto de contratación de la CONTRATANTE. La garantía única deberá constituirse a favor del CONTRATANTE – EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE YUMBO ESPY SA ESP – Y DEL MUNICIPIO DE YUMBO (V) y cubrirá los siguientes riesgos: **Cumplimiento:** Por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del valor total del contrato y su vigencia será por el término de duración del mismo y cuatro (4) meses más, contados a partir del perfeccionamiento del contrato. **Buen manejo y correcta inversión del anticipo.** Para garantizar el buen Manejo y correcta inversión del Anticipo, cuya cuantía será del 100% del valor pagado por concepto de anticipo o pago y para garantizar la devolución del mismo, en el evento de incumplir parcial o totalmente el contrato, por una vigencia igual a la del contrato y cuatro (4) meses más, o hasta la fecha de liquidación del contrato **Pago de Salarios y Prestaciones:** Por el 10% del valor del contrato y con una vigencia del término de ejecución del Contrato y tres (3) años más. **Responsabilidad Civil Extracontractual:** En cuantía equivalente al veinte por ciento (20%) del valor del contrato y tendrá una vigencia igual a la duración del contrato y un (1) año más., contados a partir de su perfeccionamiento. **Estabilidad de las Obras**: En desarrollo de la garantía única, la EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP – ESPY S.A. ESP, exigirá al CONTRATISTA una garantía de estabilidad de la obra, que tendrá por objeto asegurar que la obra no sufrirá deterioros que impidan la utilización o el servicio para el cual se ejecutó, ni perderá las características de armonía, seguridad y firmeza en su estructura. El CONTRATISTA otorgará dicha garantía simultáneamente con el recibo de la obra por un período de cinco (5) años y por una cuantía del veinte por ciento (20%) del valor final de la obra, la cual se constituirá a más tardar en la fecha de entrega de la obra.. PARÁGRAFO: En caso que el CONTRATISTA no cumpla con las indicaciones de la EMPRESA CONTRATANTE, ésta podrá después de comunicarle su intención por escrito al CONTRATISTA, ejecutar por sus propios medios o utilizando a terceros, las reparaciones que sean necesarias, pero sin eximir al CONTRATISTA de cualquiera de sus responsabilidades. Los costos totales y gastos en que incurra la EMPRESA CONTRATANTE por tal concepto, le serán cobrados al CONTRATISTA utilizando para ello esta garantía. Queda entendido que ninguna acta o estipulación contractual podrá eximir al CONTRATISTA de las responsabilidades antes anotadas. En el evento que se aumente el valor del contrato o cuando haya una ampliación justificada del plazo contractual, estas garantías deberán ser ampliadas o prorrogadas en valor o en plazo, en las mismas condiciones anteriores y correrá a cargo del CONTRATISTA el pago correspondiente a la prima causada por esta razón. DECIMA SEGUNDA: CLAUSULA PENAL PECUNIARIA: En caso de incumplimiento de las obligaciones emanadas del presente contrato, la Empresa CONTRATANTE, pacta con el CONTRATISTA y sin perjuicio de las multas a que haya lugar según la cláusula décima, una cláusula pecuniaria equivalente en dinero al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato. DECIMA TERCERA.- COSTOS: Todos los pagos por concepto de estampillas, impuestos, publicaciones, deducciones y otros establecidos por las disposiciones legales vigentes serán por cuenta única de El CONTRATISTA. DECIMA CUARTA: CLAUSULA DE SEGURIDAD SOCIAL: AFILIACIÓN AL SISTEMA GENERAL DE SEGURIDAD SOCIAL: El CONTRATISTA deberá acreditar la afiliación de todo el personal que esté a su servicio en la construcción, administración y dirección de las obras, afiliación al sistema de seguridad social colombiano, consistente al régimen de pensiones, salud y

riesgos profesionales, a los cuales el CONTRATISTA, una vez inicie la obra, deberá afiliar al personal vinculado a su servicio a una empresa administradora de riesgos laborales (ARL), garantizando las incapacidades y los gastos por tratamientos médicos, clínicos o quirúrgicos a sus trabajadores, originados en accidente de trabajo o enfermedad profesional. Como constancia de ello, deberá enviar a la Interventoría comprobante de pago de aportes mensuales realizados durante el período de ejecución de los trabajos. DECIMA QUINTA: PERSONAL: a).- Todo el personal empleado por el CONTRATISTA se entenderá contratado por su exclusiva cuenta y riesgo sin que exista entre tales personas y la empresa CONTRATANTE vínculo laboral ni jurídico alguno, ya que el personal que vincula el contratista no tiene carácter de servidor público y en consecuencia sus relaciones obrero-patronales se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes. Esto deberá constar en los respectivos subcontratos que con ocasión a este principal suscriba EL CONTRATISTA con un tercero. En consecuencia, EL CONTRATISTA seleccionará y vinculará autónomamente el personal requerido para el desarrollo de la obra objeto de este contrato y será de su cargo exclusivo el cumplimiento de las obligaciones que por Ley, convención o pacto colectivo y contratos de trabajo adquiera con dicho personal. b).- El Interventor del Contrato comunicará por escrito al CONTRATISTA sobre las deficiencias, anomalías, negligencias o mala conducta, en que incurra cualquier persona que de él dependa o de sus subcontratistas, con el fin de que adopten las medidas correctivas a que haya lugar. La empresa CONTRATANTE se reserva el derecho de exigir el reemplazo o retiro de cualquier empleado u obrero sin que esté obligado a dar explicación alguna al respecto. c).- El CONTRATISTA y sus subcontratistas previamente autorizados por la empresa CONTRATANTE deberán pagar oportunamente los aportes a que estén obligados en virtud de la Ley vigente tales como los destinados a las Entidades Prestadoras de Salud, Riesgos Profesionales, Servicio Nacional de Aprendizaje- SENA., Cajas de Compensación e Instituto Colombiano de Bienestar Familiar- ICBF. La empresa CONTRATANTE, podrá solicitar al CONTRATISTA en cualquier momento, la demostración de los pagos efectuados en los términos aquí señalados. d).- La empresa CONTRATANTE podrá ordenar al CONTRATISTA el aumento del personal, de equipo y de tiempo de trabajo diario, cuando la buena marcha de la obra lo requiera, sin que esto represente ningún costo adicional para la empresa CONTRATANTE. DECIMA SEXTA: PERFECCIONAMIENTO Y EJECUCIÓN: El contrato se considera perfeccionado con el acuerdo de las partes sobre el objeto, plazo y precio, y la suscripción del mismo por las partes, la disponibilidad presupuestal; y para su ejecución requiere la aprobación de la GARANTIA UNICA por parte de la Empresa CONTRATANTE y del respectivo Registro Presupuestal. DECIMA SEPTIMA: COMPENSACIÓN: Las partes convienen que en virtud del principio de la compensación y para efectos de proceder a hacer efectivas la cláusulas de multa o la cláusula penal establecidas en este contrato se procederá así: a).- Si es EL CONTRATISTA el que incumple alguna de las obligaciones contraídas en este contrato, éste autoriza a la empresa CONTRATANTE a descontar el valor de la cláusula penal y las multas a que haya lugar, de las actas o pago que deban hacérsele. b).- Si es la empresa CONTRATANTE el que incumple alguna de las obligaciones contraídas en este contrato se autoriza AL CONTRATISTA para que solicite conjuntamente con el acta correspondiente el reconocimiento de la suma o objeto de la sanción a cargo de la empresa CONTRATANTE que será el 1% del valor de las obligaciones incumplidas.- DECIMA OCTAVA: DOCUMENTOS DEL CONTRATO: Por virtud de los principios constitucionales consagrados en el art. 209 y de la buena fe, entre otros, constituyen documentos del contrato los siguientes: 1). Pliegos de Condiciones y Estudio

previos de análisis, oportunidad y conveniencia. 2).Especificaciones Técnicas y cantidades de obra (Anexo 02). 3) Documentación del Proceso de Invitación Pública de Ofertas 4). La oferta presentada por el contratista 5). Certificado de disponibilidad y registro presupuestal. PARAGRAFO: En caso de discrepancia entre los Pliegos de Condiciones, Estudios Previos, anexo No. 02 y la propuesta y el contrato, prima el contrato sobre los demás documentos, en lo que sea contrario y en segunda instancia los pliegos de condiciones. DECIMA NOVENA : INHABILIDADES E INCOMPATIBILIDADES: Bajo la gravedad del juramento que se entiende prestado por la suscripción del contrato, El CONTRATISTA afirma no hallarse incurso dentro de las causales de inhabilidad e incompatibilidad que consagra la Ley 80 de 1993 y sus respectiva modificaciones y/o complementaciones vigentes- VIGESIMA: CLAUSULA DE INDEMNIDAD: El CONTRATISTA mantendrá indemne al CONTRATANTE contra todo reclamo, demanda, acción legal, y costos que puedan causarse o surgir por daños o lesiones a personas o bienes, ocasionados por el CONTRATISTA, durante la ejecución del objeto y obligaciones del presente contrato. VIGÉSIMA PRIMERA: NORMAS APLICABLES: Este contrato está sujeto al Estatuto de Contratación de la empresa CONTRATANTE adoptado mediante Acuerdo No. 01 de 2012, a la Ley 142 de 1994 y sus decretos reglamentarios y a las demás normas que le complemente del derecho civil y comercial.- VIGESIMA SEGUNDA: DOMICILIO: Para todos los efectos del presente contrato se señala como domicilio el Municipio de Yumbo.

Para constancia se firma el presente en el Municipio de Yumbo a los XXXXXX (XX) días del mes de XXXXX de dos mil diecisiete (2017).

CONTRATANTE:

XXXXXXXXXXXXXXXX
Representante Legal
ESPY SA ESP

CONTRATISTA:

ESPY
EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. ESP

ANEXO No. 01

CRONOGRAMA INVITACIÓN PÚBLICA DE OFERTA No. 01 DE 2018

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y PLAZO	FECHA
Apertura de la Invitación Pública y publicación de Estudios Previos	01 DIA HABIL Se publica AVISO DE APERTURA, ESTUDIO PREVIO Y PLE PLIEGOS en cartelera de las oficinas administrativas de la ESPY S.A. ESP, ubicada en la Calle 16 No. 2N-20 Vía Panorama y en la pagina www.espyumbo.com,	FEBRERO 12
Publicación Pre Pliegos	02 DÍAS HÁBIL, se publican en cartelera administrativas de la ESPY S.A. ESP, ubicada en la Calle 16 No. 2N-20 Vía Panorama y la pagina www.espyumbo.com, y se reciben observaciones de los posibles oferentes	FEBRERO 12,13,14 Y 16
Visita obligatoria al sitio donde se llevara a cabo la ejecución de la Obra u Obras	01 DÍA HÁBIL – Salida a campo. Se levanta acta de asistencia.	FEBRERO 15 2:30 PM
Publicación Pliegos Definitivos	03 DIAS HABILES , se publican en las en cartelera de las oficinas administrativas de la ESPY S.A. ESP, ubicada en la Calle 16 No. 2N-20 Vía Panorama y la paginawww.espyumbo.com, y se da respuesta a las observaciones presentadas por los posibles oferentes	FEBRERO 19,20 Y 21
Fecha de Cierre de la Invitación Pública	01 DÍA HÁBIL: Se indica fecha y hora para el cierre, este día a las 5:00 PM, se abren las propuestas allegadas y se levanta un acta dejando constancia de las mismas.	FEBRERO 22

Evaluación Jurídica, Financiera y Técnica de las Ofertas	03 DIAS HABILES	FEBRERO 23,26,27
Publicación del Informe de Evaluación para las observaciones de los oferentes y para subsanar requisitos habilitantes	01 DIA HABIL, los resultados se publicaran en las oficinas administrativas de la ESPY S.A. ESP, ubicada en la Calle 16 No. 2N-20 Vía Panorama y en la pagina www.espyumbo.com	FEBRERO 28
Respuesta de observaciones, consolidación informe final evaluador	01 DIA HABIL, las respuestas se publicaran en las oficinas administrativas de la ESPY S.A. ESP, ubicada en la Calle 16 No. 2N-20 Vía Panorama y en la pagina www.espyumbo.com	MARZO 1
Adjudicación del contrato o declaratoria de desierto según el caso y notificaciones.	01 DIA HABIL, la Resolución se publicara en las oficinas administrativas de la ESPY S.A. ESP, ubicada en la Calle 16 No. 2N-20 Vía Panorama y en la pagina www.espyumbo.com, se enviaran las comunicaciones por escrito que sean necesarias	MARZO 2
Suscripción del contrato y constitución de garantías por parte del contratista.	02 DIAS HABILES, el Contrato se publicará en las oficinas de la administrativas de la ESPY S.A. ESP, ubicada en la Calle 16 No. 2N-20 Vía Panorama y en la pagina www.espyumbo.com, se enviaran las comunicaciones por escrito que sean necesarias.	MARZO 5 Y 6

ANEXO No. 2

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

1. GENERALIDADES 1
1.1 Normas y especificaciones para construcciones y suministro de materiales ... 1
1.2 Precisión en las cantidades de obra 1
1.3 Materiales 2
2. PRELIMINARES 3
2.1 Localización y replanteo 3
✓ Medida y pago 3
2.2 Campamento 4
✓ Medida y pago 4
2.3 Desmonte, desmalezado y descapote 4
✓ Ejecución 5
✓ Medida y pago 5
2.4 Vallas informativas, acceso y señales 5
✓ Medida y pago 6
2.5 Limpieza del sitio de la obra 6
3. EXCAVACIÓN 8
3.1 Generalidades 8
3.1.1 Trabajos a ejecutar 9
3.1.2 Métodos de excavación 10
3.1.3 Limites de excavación 11
3.1.4 Clasificación del material excavado 12
3.1.4.1 Tierra común en seco a mano 12
3.1.4.2 Tierra común bajo agua a mano 13
3.1.4.3 Conglomerado en seco a mano 13
3.1.4.4 Conglomerado bajo agua a mano 13
3.1.4.5 Piedra en seco a mano 14
3.1.4.6 Piedra bajo agua a mano 14
3.1.4.7 Roca 15

3.1.4.8 Excavación a máquina en seco 16
3.1.4.9 Excavación a máquina bajo nivel freático 16
✓ Medida y pago 17
3.2 Protección de las superficies excavadas 17
3.2.1 Acodalamiento o entibado en madera 18
Acodalamiento tipo "A" 18
✓ Medida y pago 18
3.2.2 Excavaciones para desvío y manejo de aguas 19
✓ Medida y pago 19
3.2.3 Bombeo 19
✓ Medida y pago 20
3.3 Remoción de derrumbes 20
✓ Medida y pago 21
3.4 Acarreo interno, cargue, retiro y disposición de sobrantes 21
3.4.1 Retiro de material sobrante de la excavación 21
✓ Medida y pago 23
3.4.2 Acarreo interno 23
✓ ACARREO INTERNO DE MATERIALES 23
✓ Medida y pago 24

4. DEMOLICIONES 25
4.1 Generalidades 25
✓ Medida y pago 26

5. RELLENOS 27
5.1 Generalidades 27
5.2 Tipos de materiales para rellenos 27
✓ Concreto Simple 27
✓ Agregado fino 28
✓ Materiales granulares 29
MATERIAL IMPORTADO SUMINISTRADO POR EL CONTRATISTA 29
(NORMA INVIAS E-220) 29
MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN 32

✓ Medida y pago 32

6. CONCRETOS **34**

6.1 Generalidades 34

6.1.1 Materiales 36

✓ Cemento Pórtland 36

✓ Aditivos 36

✓ Agua de mezcla 37

✓ Agregado fino 37

✓ Agregado grueso 38

6.1.2 Mezclas y transporte 40

6.1.3 Colocación del concreto (en SECO) 42

6.1.4 Juntas en el concreto 46

6.1.4.1 Juntas de construcción 46

6.1.4.2 Juntas de dilatación 49

6.1.5 Curado y protección 51

✓ Curado con agua 51

✓ Curado con sellante 52

6.1.6 Acabados 52

✓ Acabados con formaleta 53

✓ Acabados sin formaleta o con muy poca formaleta 53

✓ Medida y pago 54

7. ACERO DE REFUERZO **55**

7.1 Generalidades 55

7.2 Suministro, corte, figuración y colocación 55

7.3 Recubrimiento del refuerzo en el concreto 56

✓ Medida y pago 57

8. FORMALETAS **58**

8.1 Materiales 58

8.2 Diseño 58

8.3 Preparación para el vaciado 59

8.4 Remoción de las formaletas 59

9. RESTITUCIÓN DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES 60
9.1 Generalidades 60
9.2 Conformación y compactación de Subrasante 61
9.3 Sub-base granular (Norma INVIAS E- 320) 61
9.3.1 Materiales 62
9.3.2 Procedimiento de construcción 64
9.3.3 Controles y ensayos 66
9.4 Base granular (NORMA INVIAS E – 330) 66
9.4.1 Materiales 66
9.4.2 Procedimiento de construcción 69
9.4.3 Controles y ensayos 70
9.5 Carpeta asfáltica 70
9.5.1 Equipos y herramientas 71
9.5.2 Procedimiento de construcción 71
9.5.3 Preparación de la superficie 72
9.5.4 Extensión de la mezcla 72
9.5.5 Compactación 73
9.5.6 Riego de liga 73
9.5.7 Imprimación 74
9.6 Andenes 74
✓ Acabados 75
9.7 Sardineles 75
✓ Medida y pago 75

10. MAMPOSTERÍA DE LADRILLO COMÚN 77
✓ Medida y pago 77

11. EMPRADIZACION 78
11.1 Materiales 78
11.2 Trabajo a ejecutar 79
✓ Medida y pago 80

12. TERRAPLEN – RELLENO COMPACTO CON MATERIAL SELECCIONADO 81
12.1 Trabajo por ejecutar 81

12.2 Preparación para la fundación del terraplén 81
12.3 Materiales para terraplén 81
12.4 Construcción de terraplenes 82
✓ Control de humedad 82
✓ Operaciones de compactación 83
✓ Equipo 83
✓ Acabado 84
12.5 Secciones transversales 84
12.6 Tolerancias 85
✓ Tolerancia en la rasante 85
✓ Tolerancias en los taludes laterales 85
12.7 Deslizamientos 85
✓ Medida y pago 86
13. TUBERÍAS, ACCESORIOS Y ESTRUCTURAS DE ACUEDUCTO 91
13.1 Generalidades 91
13.2 Calidad del suministro 91
13.2.1 Generalidades 91
13.2.2 Fabricación 93
13.2.3 Empaque y protección 93
13.2.4 Transporte, manejo y almacenamiento 95
✓ Medida y Pago 96
Medida 96
Pago 97
13.3 Diseño de las tuberías 97
13.3.1 Alineamientos 97
13.3.2 Diámetro nominal 97
13.3.3 Presiones 98
13.3.4 Tipos de juntas 98
13.3.5 Longitudes 99
13.3.6 Tolerancias 99
13.3.7 Piezas especiales 99

13.3.8 Accesorios 103
13.4 Suministro de tuberías y accesorios de acero 105
13.4.1 Fabricación 105
13.4.2 Revestimientos 106
13.4.3 Marcado de tubos 107
13.4.4 Longitud de los tubos 108
13.4.5 Inspección y pruebas en fábrica 108
13.5 Suministro de tuberías y accesorios de hierro dúctil 111
NORMATIVA ASOCIADA 111
ESPECFICACIONES TECNICAS DE LOS TUBOS DE FUNDICION DÚCTIL CON ENCHUFE 111
✓ Propiedades mecánicas 111
Espesor de los tubos 112
Prueba en fábrica 112
Tipo de junta 112
Protecciones 113
Marcado de los tubos 113
ESPECFICACIONES TECNICAS DE LOS ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL 114
✓ Fabricación 114
✓ Propiedades mecánicas 114
✓ Prueba en fábrica 114
✓ Tipo de Juntas 115
✓ Espesor de los accesorios y piezas especiales 115
✓ Protecciones 115
INFORMACIÓN TÉCNICA 115
VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD (CERTIFICACIONES) 116
13.5.2 Marcado de los tubos 116
13.5.3 Longitud de los tubos 117
13.5.4 Protección interna 117
13.5.5 Protección externa 117
13.6 Suministro de tuberías y accesorios de PVC 118

13.6.1 Generalidades 118
13.6.2 Normas..... 118
13.6.3 Materiales básicos 119
13.6.4 Material de reutilización 119
13.6.5 Empaques elásticos..... 120
13.6.6 Calificación para servicio de agua potable 120
13.6.7 Requerimiento de homogeneidad..... 120
13.6.8 Dimensiones 120
13.6.9 Longitudes 121
13.6.10 Terminación en campana con empaque 121
13.6.11 Aplastamiento..... 121
13.6.12 Calidad de estiramiento por presión..... 121
13.6.13 Resistencia a la presión e integridad hidrostática..... 121
13.6.14 Marcado de los tubos..... 121
13.7 Válvulas..... 122
13.7.1 Generalidades 122
✓ Medida y pago 123
13.8 Empates a tuberías existentes..... 124
13.9 Cámaras para válvulas 124
13.10 Controles y ensayos 125
13.10.1 Deflexiones en las uniones de la tubería..... 125
13.10.2 Prueba hidrostática de campo..... 125
14. TUBERÍAS Y ESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO 126
14.1 Tubería y accesorios..... 126
14.2 Materiales..... 127
14.3 Manejo de tuberías 127
14.4 Instalación de las tuberías 128
14.5 Instalación de sillas..... 129
14.6 Uniones de las tuberías 130
✓ Medida y pago 131
14.7 Cámaras de inspección y sumideros..... 132

✓ Medida y pago 133
14.8 Empate a estructuras existentes 134
15. ELEMENTOS METALICOS 135
15.1 Materiales 135
15.2 Fabricación e instalación 136
15.3 Soldaduras 137
15.3.1 Trabajo a ejecutarse 137
15.3.2 Ejecución del trabajo 137
15.3.3 Electrodos 137
15.3.4 Barras soldadas 138
15.3.5 Inspección y pruebas 138
✓ Medición y pago 138
16. ACERO ESTRUCTURAL 140
16.1. Descripción 140
16.2 Materiales 140
16.2.1. General 140
16.2.2. Normas 140
16.3 Diseños y planos 141
16.4 Fabricación 143
16.5. Soldaduras 143
16.6 Almacenamiento 147
16.7 Limpieza y pintura en el taller 147
16.7.1 Preparación de las superficies metálicas 148
16.7.2 Anticorrosivo de primera mano 148
16.7.3 Anticorrosivo de segunda mano 149
16.7.4 Acabado 149
16.8 Galvanización 150
16.9 Montaje 150
16.10 Pernos de anclaje 151
✓ Medida y pago 152
17. EQUIPOS MECANICOS 153

17.1 Introducción..... 153
17.2 Equipo de bombeo para pozo profundo..... 153
17.2.1 Obra a efectuar 153
17.2.2 Condiciones de servicio..... 155
17.2.3 Condiciones de diseño 155
17.2.4 Descripción del equipo..... 156
17.2.4.1 BOMBA.....156
17.2.4.2 CABEZAL DE DESCARGA. 157
17.2.4.3 ENSAMBLE DE COLUMNA. 158
17.2.4.4 ENSAMBLE DE TAZONES DE LA BOMBA 160
17.2.4.5 COLADOR.....160
17.3. MOTOR.....160
17.3.1 CONDICIONES DE DISEÑO 161
17.3.2 PLACA 161
17.4 PRUEBAS DE FÁBRICA 162
17.5 LISTA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS.....162
17.6 BOMBAS LÍNEA DE IMPULSIÓN.....162
17.6.1 OBRA A EFECTUAR 162
17.6.2 CONDICIONES DE SERVICIO.....164
17.6.3 CONDICIONES DE DISEÑO 165
17.6.4 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO 165
17.6.4.1 BOMBA.....165
17.6.4.2 CABEZAL DE DESCARGA. 167
17.6.4.3 BARRIL DE SUCCIÓN.....168
17.6.4.4 ENSAMBLE DE TAZONES DE LA BOMBA. 168
17.6.4.5 ESTOPEROS. 169
17.6.4.6 ENSAMBLE DE COLUMNA. 170
17.6.4.7 FLECHA DEL CUERPO DE TAZONES. 170
17.7 MOTOR.....170
17.7.1 CONDICIONES DE DISEÑO 171
17.7.2 PLACA 171
17.8 PRUEBAS DE FÁBRICA 172
17.9 LISTA DE EQUIPOS Y ACCESORIOS.....172
17.10 VÁLVULAS DENTRO DE ESTACIÓN DE BOMBEO. 172

17.10.1 VÁLVULAS DE CORTE. 172
17.10.2 VÁLVULAS DE RETENCIÓN....173
17.10.3 VÁLVULA ANTICIPADORA DE GOLPE DE ARIETE. 175
17.11 TABLEROS DE CONTROL Y FUERZA ACCIONADOS CON VARIADORES DE VELOCIDAD. 177
17.11.1 VARIADORES DE VELOCIDAD. 177
17.11.2 ESQUEMA DE CONTROL Y FUERZA TABLERO POZO PROFUNDO. 180
1.1.1 17.11.3 Esquema de control y fuerza tablero bombas impulsión..... 183
18. PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO 186
18.1 Transporte de maquinaria de perforación, accesorios y herramientas 186
18.2 Adecuación del sitio, construcción y de piscina de lodos e instalación de campamento 186
18.3 Antepozoperforado en 36", revestido en tubería de acero al carbón de 28", calibre 3/16", con sello de cemento en el espacio anular..... 187
18.4 Perforación exploratoria en diámetro de 12 ½", 17 ½" y 26"..... 187
18.5 Adecuación e instalación de tubería ciega de acero al carbon 190
18.6 Adecuación e instalación de tubería ranurada en acero al carbón 192
18.7 Instalación de tubería de alimentación de gravilla y tubería pvc para lectura de niveles..... 194
18.8 Suministro e instalación grava estándar para pozos 195
18.9 Lavado preliminar del pozo 196
18.10 Análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua de pozo 206
18.11 Desarrollo y prueba de bombeo 210
19. SUMINISTROS DE EQUIPOS ELECTRICOS 212
19.1 Cable desnudo primario No 1/0 ACSR..... 213
19.2 Conjunto primario terminal trifásico 213
19.3 Retenida Primaria Poste Pie de Amigo 213
19.4 Pararrayos (o descargadores de sobretensión) 10 KV – 10 KA..... 213
19.5 Cortacircuitos 15 KV– 100 A. Instalación en Línea Viva..... 214
19.6 Estructura primaria para Medida M.T..... 215
19.7 Poste concreto 12m x 1050 kg más base..... 215
19.8 Bajante en media tensión 215
19.9 Terminal Premoldeado Tipo Exterior..... 215

19.10 Bota Termocontractil. 216
19.11 Terminal Premoldeado Tipo Codo 200 Amp. 216
19.12 Acometida 3 XLPE #2 AWG 100%Cu 15KV+ #2 Cu-D 216
19.13 Transformador seco 50 kVA trifásico 440/208-120 V. 216
19.14 Transformador de potencia de 500 KVA tipo Padmounted 13.2/0.44 kV 216
19.15 Caja de Contador y Bloque de Prueba..... 217
19.16 Tablero General 220 Voltios (Según Diseño)..... 217
19.17 Tablero General 440 Voltios (Según Diseño)..... 218
19.18 Sistema de Medida TC´s, TP´s Tipo Exterior. 218
19.19 Medidor Multitarifario activa y reactiva con modem. 219
19.20 Banco condensadores fijos 10 KVAR..... 219
19.21 Banco condensadores móviles 50 KVAR (5x10 KVAR)..... 219
19.22 Sistema de puesta a tierra subestación Y Sistema de puesta a tierra Estructuras de la Planta 219
19.23 Acometida a TG 440V en 12#4/0+2#4/0 + 1# 4/0 Cu D.D. AWG THW 220
19.24 Alimentadores 221
19.25 Tablero de control..... 221
19.26 Tablero General Estación de Bombeo 150 HP (incluye Variador y PLC) y Bombas Pozo 125 HP (Incluye Variador y PLC) 221
19.27 Excavación 30x40cm en suelo y excavación 60x60cm en suelo (Ctos Potencia) 221
19.28 Tubería conduit PVC 2" (Ctos Bombas Pozo, Bombas Impulsión)..... 222
19.29 Cámaras no transitables BT/MT 222
19.30 Salida alumbrado interior 120V EMT..... 223
19.31 Salida toma 120 V 223
19.32 Salida toma 220 V (A.A., Equipos Especiales) EMT..... 223
19.33 Salida voz y datos EMT..... 224
19.34 Salida alumbrado perimetral 224
19.35 Luminaria Emergencia Wall Pack..... 224
19.36 Luminaria Tipo Bala 1x20W..... 225
19.37 Luminaria tipo Panel LED (120x30) y (60x60) 225
19.38 Luminaria Tipo Led 30W Perimetral y Tipo Led Vial 100W 225

19.39 Luminaria Intemperie Tipo Aplique (Tortuga) 225
19.40 Poste metálico Galvanizado de 4 m x 4" Doble Servicio 225
19.41 Poste metálico Galvanizado de 6 m x 4" Doble Servicio 226
19.42 Pedestal en Concreto para Instalación Poste Luminarias (0.8x0.4x0.4 mt)226
19.43 UPS 3000 VA 220V tipo On Line..... 226
19.44 AA de ventana de 12.000 BTU (1 HP)..... 226
19.45 Diseño M.T. + Gestión, Trámite y Pago de Certificación RETIE..... 227

20. TANQUE PRE-FABRICADO DE VIDRIO FUSIONADO AL ACERO 228

21. PLANTA DE POTABILIZACION.....240

FILTRO GRUESO ASCENDENTE PARA UN FLUJO DE 12.5 LPS 241
CICLO DE FILTRACIÓN DEL FILTRO AUTOMÁTICO 244

22 SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE CLORO GASEOSO 250

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

1. GENERALIDADES

Las presentes especificaciones tienen por objeto servir de guía para la selección de materiales, equipos y procedimientos constructivos, que permitan la ejecución del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA MITIGAR EL DESABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA ZONA URBANA Y RURAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO – ZONA NOR ORIENTAL.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al CONTRATISTA se complementan entre sí, y tienen como objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en los planos.

Cualquier detalle que se haya omitido en estas especificaciones, en los planos o en ambos, pero que debe formar parte de la construcción, no exime al CONTRATISTA de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

1.1 Normas y especificaciones para construcciones y suministro de materiales

La ejecución de las obras y el suministro de materiales objeto de este proyecto deberán ajustarse a las normas de "Diseño y Construcción de Acueducto y/o Alcantarillado de la ESPY S.A. E.S.P.", al Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000, y a las específicamente contenidas en el presente volumen y las vigentes dispuestas por la ESPY S.A. E.S.P. para este fin.

1.2 Precisión en las cantidades de obra

Las cantidades de obra para los diferentes ítems entregados a los proponentes en el formulario de precios y cantidades de obra son aproximadas, y se dan con el

objetivo de valorar y comparar las diferentes propuestas. Por lo tanto, cualquier variación en los volúmenes, áreas, y longitudes o unidades descritas en dichos formularios no será objeto de reclamación alguna por parte del CONTRATISTA; igualmente, la inclusión o exclusión de algún ítem debido a cambios por imprevistos (autorizados escritos por la INTERVENTORIA) no le da derecho al CONTRATISTA a ningún tipo de reclamo.

1.3 Materiales

Las especificaciones de los materiales representan los estándares mínimos que se consideran necesarios para lograr un proyecto satisfactorio. No se admitirán sustituciones de los materiales especificados sin el permiso escrito del INTERVENTOR del proyecto.

2. PRELIMINARES

2.1 Localización y replanteo

La localización planimétrica y altimétrica del proyecto la hará el CONTRATISTA con instrumentos de precisión, de acuerdo con los planos de la obra y tomando como base los puntos de referencia (Placas y BMS) que le sean suministrados por la INTERVENTORIA, y amarradas al sistema Catastro Municipal Topografía (CMT).

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes de la tubería, estructuras y obras complementarias. Las medidas deben efectuarse con cinta metálica y equipo topográfico adecuado.
EL CONTRATISTA deberá presentar y en

tregar al INTERVENTOR a la finalización de la obra **los planos definitivos (planos as built)** de construcción, con cotas y localización definitivas.
Los costos de estos trabajos deben ser incluidos en los costos de administración, y no dará lugar a pago por separado.
La aprobación de los trabajos topográficos por parte de la INTERVENTORIA no exime al CONTRATISTA de su responsabilidad si se cometen errores de localización y/o nivelación en cualquier parte de la obra. Cualquier cambio al respecto será consultado previamente al INTERVENTOR, el cual juzgará la conveniencia del mismo.

✓ **Medida y pago**

Este deberá incluir todos los costos necesarios de equipo, materiales y mano de obra para la correcta ejecución de la localización y replanteo.

La medida y pago para la localización y replanteo de las tuberías, estructuras, excavaciones y/o rellenos se pagarán por metro lineal o metro cuadrado según corresponda el caso.

2.2 Campamento

En el sitio escogido por el CONTRATISTA y aprobado por el INTERVENTOR se levantará una o más edificaciones provisionales, o se alquilará una bodega según el caso, suficientemente resistente y segura para la instalación de oficinas, almacenamiento de materiales, equipos y accesorios de construcción. Las oficinas tendrán un área destinada al INTERVENTOR.
Dicho campamento deberá contar con servicio de comunicaciones: teléfono(s) o equipos de radiocomunicación, además de agua, energía eléctrica y las dotaciones sanitarias del caso.

El INTERVENTOR y su personal tendrán acceso a todas las áreas e instalaciones del CONTRATISTA.

✓ **Medida y pago**

El valor de este campamento deberá incluirse y se pagará mensual conforme a los meses de alquiler durante el periodo de ejecución de la obra.

2.3 Desmonte, desmalezado y descapote

Este trabajo consiste en el suministro de toda la planta, ingeniería, materiales, equipo, mano de obra y transporte, incluyendo combustibles, lubricantes, energía y agua, y en la realización de todo trabajo requerido para el desmonte, desmalezado y descapote, en estricta concordancia con las especificaciones, los planos de construcción, los dibujos, los planos de detalles suministrados por el INTERVENTOR y/o con las indicaciones de éste.

✓ **Ejecución**

Toda el área especificada, mostrada en los planos y/o indicada por el INTERVENTOR, debe estar completamente desarraigada por la remoción de todas las cepas, raíces, troncos retirados y otros materiales que pueden ser objetables en el trabajo terminado.

El contratista deberá descapotar cualquier área donde vaya a utilizar el material subyacente como material de construcción, o en donde se vaya a colocar relleno en contacto con el material subyacente; para el efecto deberá remover toda la capa vegetal u orgánica antes de comenzar la excavación o colocación de un relleno, o a utilizar material de préstamo.

Todas las raíces y otros salientes mayores de 5cms de diámetro que estén dentro del área indicada por el INTERVENTOR, deberán quitarse hasta una profundidad no menor de 1mt por debajo de la superficie previamente desmalezada.

Ningún árbol podrá ser derribado o mutilado sin necesidad absoluta y sin previa autorización de la autoridad competente y del INTERVENTOR.

El CONTRATISTA se encargará de la disposición de las cañas, cepas, troncos, pastos, ramas, raíces y desperdicios; puede, si lo desea, conducirlos a sitios fuera de la zona de las obras, aprobados por el INTERVENTOR, pero no habrá pago adicional por tal concepto

✓ **Medida y pago**

Los gastos que ocasionen el desmonte, desmalezado y descapote se pagarán al CONTRATISTA por metro cuadrado, puesto que su costo no está incluido dentro de los ítems de excavación o relleno correspondiente.

2.4 Vallas informativas, acceso y señales

El CONTRATISTA deberá suministrar vallas metálicas a fin de dar información al público que la obra la ejecuta la empresa ESPY S.A. E.S.P.

Estas vallas deberán cumplir con los esquemas y dimensiones definidos en las normas de la ESPY S.A. E.S.P. y/o en los términos de referencia de contratación,

y serán colocados por el CONTRATISTA en los sitios que indique el INTERVENTOR. Igualmente será de su responsabilidad el mantenimiento de las mismas durante el periodo de ejecución de la obra. Al terminar la obra el CONTRATISTA debe desmontarlas y trasladarlas.

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo al personal, equipo, elementos y materiales, se harán de acuerdo con las recomendaciones del INTERVENTOR, incluyendo entre otros, barandas, pasos temporales peatonales y/o vehiculares, mecheros, conos de seguridad y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el transito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

Se proveerán también señales preventivas, y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes. La negligencia del CONTRATISTA en lo referente a señales y accesos, lo hará responsable ante la ESPY S.A. E.S.P., y/o ante terceros.

Será de responsabilidad del CONTRATISTA cualquier daño que se produzca en la zona de la obra por la realización de los trabajos y/o la movilización de los equipos.

✓ **Medida y pago**

Las vallas metálicas y la cinta de barrera visual no se pagarán al CONTRATISTA, y el costo total debe incluir los de materiales, equipos, mano de obra y transporte necesarios para la correcta ejecución de este ítem.

2.5 Limpieza del sitio de la obra

El CONTRATISTA está obligado a mantener limpios y en orden los sitios de la obra, y los aledaños afectados por ésta con basura, escombros, y otros, durante

la ejecución de los trabajos; igualmente, al finalizar la obra deberá retirar totalmente la tierra, los materiales sobrantes, los escombros y dejar completamente limpio el sitio donde se desarrolle la obra, en iguales o mejores condiciones a las encontradas inicialmente.

El cumplimiento de este requisito es indispensable para la elaboración del acta de recibo final.

3. EXCAVACIÓN

3.1 Generalidades

Esta parte comprende la rotura y extracción de materiales para la ejecución de fundaciones, drenajes, instalaciones de tuberías, cárcamos, y en general toda clase de excavaciones necesarias para la construcción de las obras.

Para su propuesta el CONTRATISTA deberá, con base en las recomendaciones de su asesor en Geotecnia y con su experiencia en trabajos similares, proponer el método o los métodos constructivos para excavar los diferentes tramos, conjugando sistemas de entibado y manejo de aguas de manera tal que proporcionen seguridad y unos adecuados rendimientos acordes al correspondiente programa de trabajo. La no ejecución de algún ítem, por haberse escogido un método de excavación errado, no le dará derecho al CONTRATISTA a ninguna reclamación.

Antes de la construcción el CONTRATISTA deberá adquirir un conocimiento detallado de las características geotécnicas e hidrológicas del suelo a lo largo del trazado, especialmente en aquellos aspectos relativos a las propiedades físicas y mecánicas del suelo, niveles freáticos, áreas de excavación, estratos cementados, estratos permeables, etc.

Las cantidades de obra mostradas para los diferentes ítems de excavación son en general aproximadas, y se dan con el objeto de valorar las propuestas.

Previo a la ejecución de la obra el CONTRATISTA presentará para la aprobación por parte del INTERVENTOR el plan detallado de ejecución de las excavaciones, equipos, personal, rendimientos, y lo que el INTERVENTOR considere; en todo caso la excavación se realizará con el fondo completamente drenado.

3.1.1 Trabajos a ejecutar

Durante la ejecución de los trabajos el CONTRATISTA deberá adelantar los análisis o estudios complementarios que se requieran, llevándolos a consideración del INTERVENTOR para su aprobación.
No se reconocerá ningún pago adicional por este concepto.

El trabajo que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, equipos, herramientas y materiales para llevar a cabo las excavaciones requeridas por la obra.

Las etapas de construcción previstas en el mencionado plan de trabajo deberán ser congruentes con lo indicado en los planos de construcción y lo estipulado en estas especificaciones, salvo innovaciones o alternativas que después de justificarse sean aprobadas por el INTERVENTOR.

Se excavará desde los perfiles encontrados hasta las cotas indicadas en los planos, tomando en consideración el espesor de los filtros y del relleno, con material seleccionado de acuerdo con lo que se indique en los planos o especificaciones, y/o lo que ordene el INTERVENTOR.

En cercanías de estructuras existentes que no se vayan a demoler se tendrá especial cuidado de no excavar más de lo necesario y de no afectar la estructura; se reparará cualquier daño a las fundaciones, como se especifica más adelante.

Cuando se requiera sobre excavar para sacar piedras u otros objetos que interfieran con la ejecución de las obras, los espacios vacíos se rellenarán con concreto pobre o con material seleccionado importado compactado al 90 % del Próctor Modificado, según ordenes del INTERVENTOR; los costos serán reconocidos al CONTRATISTA con base en el formulario de cantidades y precios unitarios y el tipo de relleno correspondiente.

El fondo y los cortes de las excavaciones sobre las cuales se vaya a instalar tubería deberán terminarse exactamente de acuerdo con las líneas y pendientes establecidas.

En caso de encontrar cotas de fondo que estén por debajo de la rasante de diseño, el CONTRATISTA deberá rellenar hasta el nivel de diseño indicado en los planos, después de haber removido todo el material inadecuado con el fin de obtener un piso satisfactorio; el material de relleno será el que se indique en los planos aprobados por el INTERVENTOR. Para tal fin su pago se hará de acuerdo con los ítems establecidos en el formulario de la propuesta.

En caso de que el CONTRATISTA excave más de lo necesario sin permiso del INTERVENTOR, deberá rellenar los espacios vacíos con concreto pobre hasta alcanzar la línea señalada, todo ello a su costo.

3.1.2 Métodos de excavación

Las excavaciones podrán hacerse a mano y/o a máquina, de tal forma que se garanticen los rendimientos previstos en la propuesta y las superficies excavadas que se obtengan sean lisas y firmes, ajustadas a las dimensiones requeridas tanto como sea viable por la aplicación adecuada de las técnicas modernas.

Los métodos de excavación deberán ser previamente conocidos por el INTERVENTOR, así como cualquier modificación que el CONTRATISTA decida hacerles.

Aunque la dirección de la construcción y los métodos de trabajo son prerrogativas del CONTRATISTA, el INTERVENTOR podrá hacer observaciones a los métodos de excavación y pedir que se cambien.

Cuando las excavaciones se realicen en las inmediaciones de estructuras o viviendas existentes o de futuras excavaciones, el CONTRATISTA empleará los métodos de excavación y tomará las precauciones que sean necesarias para evitar que las estructuras, viviendas o excavaciones sufran daños; cualquier daño que ocurra en este sentido, deberá ser reparado por cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del INTERVENTOR.

El material de las excavaciones se colocará a un lado de la zanja, el cual será opuesto al ocupado por la tubería. En caso que por excesiva cantidad de material sea necesario distribuirla a ambos lados, se tratará que el lado ocupado por la tubería reciba lo menos posible.

Cuando la excavación se ejecute a mano, se dejarán macizos de 0.50mt de largo por lo menos cada 5mt.

La excavación podrá hacerse a máquina hasta una profundidad determinada en cada caso por el INTERVENTOR, teniendo en cuenta el equipo, la calidad del terreno y tipo de cimentación que se va usar; la última capa de material de aproximadamente de 0.10mt se debe excavar por métodos manuales.
No se permitirán excavaciones a máquina (zanjadora, retro-excavadora) en donde haya obras subterráneas que puedan sufrir daños.

3.1.3 Limites de excavación

El CONTRATISTA no deberá excavar más allá de las líneas mostradas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR, sin la previa autorización por escrito de éste último. Cualquier sobre excavación hecha por fuera de las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el INTERVENTOR y que el CONTRATISTA lleve a cabo con cualquier propósito o razón, será a cargo del CONTRATISTA.

Cuando dicha sobre excavación deba ser rellenada con el fin de completar la obra, el relleno correspondiente será hecho por cuenta del CONTRATISTA, a satisfacción del INTERVENTOR, con los materiales ordenados por el INTERVENTOR, según el caso.

Cuando el INTERVENTOR considere que un material es inconveniente como rasante, podrá ordenar que dicho material sea removido hasta una profundidad suficiente por debajo de la rasante, rellenando luego de acuerdo con lo estipulado en la sección de rellenos, para la restitución de las líneas originalmente establecidas. En este evento se pagarán al CONTRATISTA la excavación y el relleno a los precios unitarios de los correspondientes ítems.

Las zanjas tendrán una anchura variable según el diámetro de la tubería a instalarse en ellas. El ancho de las zanjas será el estipulado en las normas y especificaciones vigentes de EL FIDEICOMISO para la construcción de acueductos y alcantarillados.
Se adoptarán estos anchos para hacer posible un buen apisonamiento a cada lado del tubo.

3.1.4 Clasificación del material excavado

3.1.4.1 Tierra común en seco a mano

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material no pedregoso, excavable a mano por los medios corrientes, con saca pico y pala, que está por encima del nivel freático y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial y para sacarlo al lado; es decir, el material que se deja aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual.

3.1.4.2 Tierra común bajo agua a mano

Quedará comprendido todo el material no pedregoso, excavable a mano por los medios corrientes, con saca pico y pala, y que se encuentra por debajo del nivel freático existente en el momento de hacer la excavación y que exija el uso de equipo mecánico especial para la extracción del agua de la zanja.

No se considera como excavación bajo el agua la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, pérdidas o corrientes superficiales, que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo. Tampoco será determinada la excavación bajo el agua cuando deba hacerse la extracción normal del agua infiltrada o del agua lluvia de la brecha por medio de bombeo.

El INTERVENTOR no permitirá el trabajo de excavación, instalación de tubería, ni construcción de ningún tipo de estructura en una excavación inundada por agua.

3.1.4.3 Conglomerado en seco a mano

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso que se pueda separar del sitio en que esté por medio de saca pico y pala, que se encuentre por encima del nivel freático y cuyo tamaño máximo sea tal que se permita su retiro por medio de pala manual.

3.1.4.4 Conglomerado bajo agua a mano

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso que se pueda separar del sitio en que esté por medio de saca pico y pala, y que se encuentre por debajo del nivel freático existente y que exija el uso continuo de equipo mecánico especial para la extracción del agua de la zanja.
No se considerará como excavación bajo el agua la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, pérdidas o corrientes superficiales, que puedan ser

corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo. Tampoco será determinada la excavación bajo el agua cuando deba hacerse la extracción normal del agua infiltrada, o del agua lluvia de la brecha por medio de bombeo.

El INTERVENTOR no permitirá el trabajo de excavación, instalación de tubería no construcción de ningún tipo de estructura en una excavación inundada por el agua.

3.1.4.5 Piedra en seco a mano

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso (tipo de lecho de río) que se pueda separar del sitio en que se encuentre por medio de pico y pala, y que se encuentre por encima del nivel freático, cuyo tamaño sea mayor a 25cm y menor a 60cm, que no permite su retiro por medio de pala manual, pero sí de forma convencional sin necesidad de usar equipo o materiales especiales.

3.1.4.6 Piedra bajo agua a mano

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todo el material pedregoso (tipo de lecho de río) que se pueda separar del sitio en que se encuentre por medio de pico y pala, y que se encuentre por debajo del nivel freático existente en el momento de hacer la excavación y que exija el uso continuo mecánico especial para la extracción de agua de la zanja.

No se considera como excavación bajo el agua la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, pérdidas o corrientes superficiales, que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo. Tampoco será determinada la excavación bajo el agua cuando deba hacerse la extracción normal del agua infiltrada o del agua lluvia de la brecha por medio de bombeo.

El INTERVENTOR no permitirá el trabajo de excavación, instalación de tubería ni construcción de ningún tipo de estructura en una excavación inundada por el agua.

3.1.4.7 Roca

Comprende toda excavación de roca in situ de origen ígneo, metamórfico ó sedimentario, y en general todo material que a juicio del INTERVENTOR se debe remover por medio de equipos de percusión neumáticos, eléctricos o de combustión, como martillos de demolición u otros métodos.

Los procedimientos y equipos que el CONTRATISTA proponga usar para excavar en roca deben ser previamente aprobados y autorizados por las autoridades competentes y el INTERVENTOR, lo cual no releva al CONTRATISTA de la responsabilidad que le pueda corresponder por daños a terceros.

EL CONTRATISTA deberá proveer dirección permanente de los respectivos trabajos por parte de personas con amplia experiencia en obras similares. Igualmente estarán sujetas a la aprobación del INTERVENTOR la secuencia y disposición de las voladuras.

La zona de voladura deberá cubrirse con tablones y/o redes o malla, con el fin de proteger al máximo las estructuras adyacentes, las personas y las vecindades. No podrá usarse ningún explosivo a una distancia inferior a 2mt de cualquier tubería, edificación, poste, etc., que puedan sufrir daños o deterioros por esta razón.

Deberá tenerse especial cuidado con estructuras existentes y vaciados recientes de cemento que están localizadas dentro de un radio de 60mt del sitio de la explosión.

Cuando una voladura pueda perjudicar la roca o la base sobre la cual va a colocarse una estructura, o pueda causar perjuicios adyacentes, el uso de explosivos deberá suspenderse y la excavación se completará por otros métodos, sin que EL CONTRATISTA pueda reclamar precios distintos a los estipulados en el contrato para excavaciones en roca.

3.1.4.8 Excavación a máquina en seco

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todas las excavaciones hechas a máquina sobre el nivel freático. La profundidad será determinada en cada caso por el INTERVENTOR teniendo en cuenta el equipo, la calidad del terreno y tipo de cimentación que se va usar. La última capa de material de aproximadamente 0.10mt debe excavarse por métodos manuales. No se permitirán excavaciones a máquina (zanjadora, retro-excavadora) en donde haya obras subterráneas que puedan sufrir daños.

3.1.4.9 Excavación a máquina bajo nivel freático

Quedará comprendido dentro de esta clasificación todas las excavaciones hechas a máquina bajo el nivel freático. La profundidad será determinada en cada caso por el INTERVENTOR teniendo en cuenta el equipo, la calidad del terreno y tipo de cimentación que se va usar; la última capa de material de aproximadamente de 0.10mt debe excavarse por métodos manuales. No se permitirán excavaciones a máquina (zanjadora, retro-excavadora) en donde haya obras subterráneas que puedan sufrir daños.

No se considerará como excavación bajo el agua la debida a lluvias, infiltraciones, fugas de acueducto, perdidas, o corrientes superficiales, que puedan ser corregidas o desviadas sin necesidad de bombeo.

Tampoco será determinada la excavación bajo el agua cuando deba hacerse la extracción normal del agua infiltrada, o del agua lluvia de la brecha por medio de bombeo.

El INTERVENTOR no permitirá el trabajo de excavación, instalación de tubería ni construcción de ningún tipo de estructura en una excavación inundada por el agua.

✓ **Medida y pago**

La medida de las excavaciones para estructuras, alcantarillado y acueducto se tomará para efectos de pago como el volumen compacto "in situ", en metros cúbicos (m3), aproximados al metro cúbico completo, recibido y aprobado a satisfacción del INTERVENTOR, determinado dentro de las líneas y pendientes indicadas en los planos y en ésta especificación, o autorizadas por el INTERVENTOR.

Las excavaciones serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo de excavación y drenaje, herramientas, materiales, mano de obra, etc.

3.2 Protección de las superficies excavadas

El CONTRATISTA será responsable de la estabilidad de todos los taludes temporales, y deberá soportar y proteger, a satisfacción del INTERVENTOR, todas las superficies expuestas de las excavaciones hasta la terminación de la obra.

La tierra extraída debe retirarse o colocarse por lo menos a 40cm de distancia del borde de la zanja, de tal manera que no se convierta en sobrecarga que desestabilice los taludes o terraplenes.

La protección incluirá el suministro, instalación y posterior remoción de todos los soportes temporales, tales como los entibados y acodalamientos que sean necesarios, la desviación de aguas superficiales y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y de bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre a las excavaciones o para mantener los fondos de las excavaciones que servirán de base a las fundaciones libres de agua por todo el tiempo que se requiera hasta terminar la construcción o instalación, para inspección, para seguridad o para cualquier otro propósito que el INTERVENTOR considere necesario.

3.2.1 Acodalamiento o entibado en madera

Las excavaciones de las zanjas de tubería u otras estructuras en terrenos inestables, y con el objeto de evitar hundimientos ó el desplome de las paredes laterales, se deberán entibar y fortificar. El CONTRATISTA deberá entibar las excavaciones cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, el tránsito, la propiedad particular, o para la ejecución misma de los trabajos.

El INTERVENTOR se reserva el derecho de ordenar que la entibación sea para toda la profundidad de la excavación, o sólo para una parte, dependiendo de la clase de terreno y las condiciones particulares de la excavación.

Acodalamiento tipo "A"

Este sistema se aplica en materiales no sueltos que permiten dejar espacios entre las tablas. Se utilizan tablas horizontales de 1.50m x 2" x 8" separadas 0.20mt para entibar, y estemples verticales de 0.80m x 2" x 8" con dos codales transversales de 6" x 6" (se puede emplear guadua).

✓ **Medida y pago**

La medida del área de los entibados, tomando como unidad el metro cuadrado (m2), se hará determinando la superficie efectiva de la excavación cubierta por

los entibados que hayan sido previamente autorizados y recibidos a satisfacción del INTERVENTOR. En los tramos de zanjas donde haya sido necesario entibar ambas paredes de la excavación, las áreas se medirán independientemente en cada una de las paredes.

Los entibados serán pagados al CONTRATISTA a los precios unitarios consignados en el formulario de precios de la propuesta para el ítem respectivo.

3.2.2 Excavaciones para desvío y manejo de aguas

EL CONTRATISTA deberá ejecutar las excavaciones adicionales que sean necesarias para el desvío de las aguas de escorrentías, lluvias y/o residuales, de tal forma que las zonas que se deban excavar para instalación de tuberías, fundación de estructuras, etc., permanezcan completamente secas. Antes de iniciar tales excavaciones el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR el método que piensa utilizar para el desvío de las aguas.

✓ **Medida y pago**

La medida de las excavaciones para desvío de aguas se tomará para efectos de pago como el volumen compacto "in situ", en metros cúbicos (m3), aproximados al metro cúbico completo, determinado dentro del método de desvío que se piensa utilizar indicado en los planos y en esta especificación, ó autorizadas por el INTERVENTOR. Las excavaciones serán pagadas de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, los cuales incluyen equipo, herramientas, mano de obra administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA.

3.2.3 Bombeo

En los sitios en los cuales debido a aguas lluvias, filtraciones diferentes a las producidas por el nivel freático, fugas o desagües, se inunde la excavación, el

CONTRATISTA deberá secar el fondo por medio de bombeo teniendo especial cuidado de no arrastrar las partículas del fondo de la excavación.

Si a consecuencia de la inundación el piso sobre el cual va a ser instalada la tubería o construida una estructura ha perdido su consistencia y forma, el INTERVENTOR podrá ordenar al CONTRATISTA que retire el material de fondo y, una vez establecido el bombeo y secado el fondo, lo reemplace por triturado o grava limpia de río compactados por capas, a satisfacción del INTERVENTOR.

✓ **Medida y pago**

El bombeo no se pagará en ningún caso.

Se debe incluir su costo estimado en el precio unitario respectivo.

3.3 Remoción de derrumbes

El CONTRATISTA hará todas sus excavaciones en tal forma que se reduzcan al mínimo las posibilidades de derrumbe; para esto construirá las zanjas de drenaje que se requieran y tomará las precauciones necesarias para prevenirlos.

Teniendo en cuenta que el CONTRATISTA debe colocar entibado en la cantidad necesaria autorizada por el INTERVENTOR, no habrá lugar a pago por concepto de remoción de derrumbes o por los daños causados.

En el caso de que se presenten en el sector donde se autorizó el entibado, éstos deberán ser removidos y reparados por el CONTRATISTA a su costo, de acuerdo con las instrucciones del INTERVENTOR y hasta las líneas y pendientes determinadas por este último, sin causar daños a las obras existentes.

Cuando el derrumbe se ocasiona por excavación en frente demasiado largo, demoras en los trabajos, sobre carga que desestabiliza los taludes, y otras causas

imputables al CONTRATISTA, no habrá lugar a pago; éste deberá remover los derrumbes tan pronto como sea posible, restableciendo las cunetas y las obras o desagües que se hayan dañado.

Si el INTERVENTOR considera que los derrumbes se presentaron por causas del terreno mismo, su remoción y relleno será pagado al CONTRATISTA.

✓ **Medida y pago**

La medida para remoción de derrumbes y relleno de éstos, será su volumen "in situ" en metros cúbicos (m3), utilizando el método del promedio de área extrema entre secciones, tratando de establecer la cantidad de material deslizado, pero en su estado original.

La remoción de derrumbes será pagada de acuerdo con el valor unitario consignado en el formulario de precios unitarios, el cual incluye equipo, herramientas, mano de obra. El relleno se pagará en el ítem correspondiente.

3.4 Acarreo interno, cargue, retiro y disposición de sobrantes

3.4.1 Retiro de material sobrante de la excavación

El CONTRATISTA deberá disponer de todos los materiales excavados o provenientes de demoliciones, etc., que no se requieran para completar la obra, retirándolos tan pronto como sean excavados hasta los sitios de botadero aprobados por el INTERVENTOR y la municipalidad. No se permitirá la colocación del material excavado en las inmediaciones de la zona de trabajo ni en los bordes de las zanjas.

El CONTRATISTA preparará convenientemente las zonas de botadero autorizadas por el INTERVENTOR y la municipalidad, para lo cual debe proveer las obras necesarias a fin de garantizar el drenaje satisfactorio del área.

El CONTRATISTA retirará hasta los sitios de botadero aprobados por el INTERVENTOR y dispondrá en ellos todos los materiales sobrantes de la excavación. Deberá colocar los sobrantes de excavación en forma ordenada, esparciéndolos por capas, y tomando todas las precauciones necesarias para obtener su estabilidad.

Si el INTERVENTOR considera inadecuada la disposición de los sobrantes de excavación podrá ordenar al CONTRATISTA cambiarla sin que esta orden sea motivo de pago adicional.

El valor de todos los costos que requiera esta operación, incluidos los de acondicionamiento previo de las zonas elegidas para botadero, deberá incluirse en este ítem de pago.

El CONTRATISTA deberá disponer del equipo suficiente para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

El CONTRATISTA no podrá retirar materiales de excavación a sitios diferentes a los acordados con el INTERVENTOR, ni con fines distintos a los del contrato, ni venderlos o regalarlos para que otras personas lo retiren.

Cuando el material sobrante de excavación sea retirado por los habitantes de las zonas vecinas con permiso del INTERVENTOR para beneficio de la comunidad, no habrá razón para que el CONTRATISTA reclame el pago de tales retiros.

Para diámetros de 36" (pulgadas) y mayores, el INTERVENTOR podrá autorizar el retiro de materiales sobrantes simultáneamente con la excavación con el fin de disminuir el problema de la ocupación de la vía con material de excavación

Cuando se disponga por parte del INTERVENTOR utilizar el material sobrante para regarlo o utilizarlo como relleno dentro de las zonas de construcción, no dará lugar a pago por el cargue y transporte del mismo.

✓ **Medida y pago**

La medida para el cargue, retiro, transporte y disposición de materiales sobrantes, se hará con base en los volúmenes totales calculados menos los volúmenes de dichas excavaciones que se aprovechen para relleno.

Para efectos de pago, los volúmenes se medirán en metros cúbicos (m3) en su estado original compacto dentro de la zona de excavación.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta dentro de su análisis de precios unitarios el porcentaje de expansión de los materiales, ya que esto no dará lugar a pagos adicionales.

El valor unitario para retiro de sobrantes de excavación se aplicará únicamente al material cargado y transportado para depositarlo y regarlo fuera de las zonas de construcción en sitio aprobado por el INTERVENTOR.

Los precios unitarios para cargue y retiro de sobrantes de excavación deberán incluir los costos de equipos, herramientas, materiales, mano de obra, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA, y demás costos necesarios para cumplir con lo especificado. Estos precios unitarios también deberán incluir el costo de la limpieza final de la zona de trabajo.

3.4.2 Acarreo interno

✓ **Acarreo interno de materiales**

En el caso de que la obra se encuentre ubicada en una zona donde no sea posible el almacenamiento de materiales e insumos, o sin posibilidad de acceso vehicular,

se deberá incluir dentro del presupuesto el acarreo interno de los materiales e insumos necesarios para la correcta ejecución de las obras.

- ✓ **Retiro temporal de material de excavación para usarse posteriormente como relleno (acarreo interno)**

Si en algún sector de la obra es necesario retirar provisionalmente el material de la excavación para posteriormente utilizarlo como material de relleno de la excavación una vez instalada la tubería o construida la estructura. El almacenamiento temporal de material excavado que se ha de utilizar posteriormente para rellenos deberá hacerse en sitios donde su apilamiento no constituya un peligro para las obras o para la seguridad de las personas, de acuerdo con lo aprobado para este propósito por el INTERVENTOR. Todos los materiales extraídos y que sean adecuados y necesarios para rellenos o empradización deberán almacenarse en forma ordenada a fin de aprovecharlos según las instrucciones del INTERVENTOR. No se podrán retirar de la obra ni mezclarlos con otros materiales sin autorización previa.

- ✓ **Medida y pago**

El acarreo interno de material de excavación para ser usado posteriormente como relleno se medirá de acuerdo con los volúmenes calculados para relleno con material de la excavación, en metros cúbicos (m3) del material colocado y compactado hasta las líneas y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta, dentro de su análisis de precios unitarios, el porcentaje de expansión de los materiales de la excavación, ya que esto no dará lugar a pagos adicionales.

4. DEMOLICIONES

4.1 Generalidades

El objeto de esta especificación comprende la demolición de estructuras existentes ubicadas en la zona del proyecto, tales como cámaras, sumideros, pavimentos, andenes, cajas domiciliarias, tuberías, etc., que obstaculicen el desarrollo de los trabajos, previa aprobación del INTERVENTOR, y su remoción, cargue, transporte y disposición de los materiales producto de las demoliciones, en los sitios aceptados y a satisfacción del INTERVENTOR.

EL CONTRATISTA deberá presentar un plan de demoliciones, que incluya el tipo de herramientas a utilizar, para la respectiva aprobación del INTERVENTOR.

El trabajo de demolición se hará con herramientas que no dañen el concreto de las estructuras aledañas a las zonas demolidas. La rotura de calzadas y andenes deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la vía. Será de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA la reparación de estructuras adyacentes que resulten dañadas por una demolición poco cuidadosa o no practicada con el equipo adecuado.

Los trabajos de demolición se deberán ejecutar de manera que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas cercanas a las obras y a los usuarios de las vías aledañas a la obra durante la construcción. Si los trabajos implican interrupción en los servicios públicos (energía, teléfonos, gas, acueducto, alcantarillado, vías de transporte, etc.), el CONTRATISTA deberá contribuir a que estas interrupciones sean mínimas.

El ancho de zona por romper no podrá ser mayor que el ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones o el ancho que fije previamente el

INTERVENTOR; si el CONTRATISTA excede dichos anchos especificados u ordenados, el exceso de demolición, excavación, relleno y reparación respectivamente correrán por cuenta del CONTRATISTA.

✓ **Medida y pago**

El corte, rotura y demolición de pavimento rígido, flexible y andén se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) antes de ser demolido. La rotura y demolición de tubería de hormigón y sardinel se medirá y pagará por metro lineal (ml). El desmonte y retiro de tubería de acero se medirá y pagará por Kilogramo (Kg)

Los precios unitarios para demoliciones y cortes deberán incluir todos los costos de suministro de herramientas especiales para efectuar las demoliciones y cortes, el cargue y transporte hasta el sitio indicado, y los demás costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de acuerdo con esta especificación y lo ordenado por el INTERVENTOR.

5. RELLENOS

5.1 Generalidades

El trabajo por ejecutar bajo esta especificación consiste en el suministro de toda la planta, mano de obra y materiales, y en la realización de todas las operaciones necesarias para la ejecución de los rellenos mostrados en los planos o requeridos por el INTERVENTOR.

Los trabajos necesarios para conformar terraplenes, y para llenar las zonas excavadas con materiales provenientes de la misma excavación o de zona de préstamo, se denominarán rellenos.

Para los rellenos podrán utilizarse, según lo especificado en los planos o lo ordenado por el INTERVENTOR, materiales escogidos de las excavaciones o materiales de préstamo.

Los materiales colocados para el relleno deben estar libres de materias inadecuadas y deben ser de una naturaleza tal, que conduzcan a la construcción de un relleno estable durante y después de su construcción.

5.2 Tipos de materiales para rellenos

✓ **Concreto Simple**

Donde se indique en los planos, o lo ordene el INTERVENTOR, se harán rellenos de concreto simple de 175 kg/cm2 con los materiales y las especificaciones allí indicadas u ordenadas por el INTERVENTOR. En el caso de rellenos de concreto simple o cualquier otro material especial se cumplirán las especificaciones respectivas de cada material.

En general, los rellenos de concreto simple se utilizan para anclajes, atraques, cimentación y recubrimiento de las tuberías, etc. En general, estos rellenos de concreto se colocarán entre los elementos que se quieren formar, fijar o proteger y en terreno natural firme. La localización y dimensiones de los anclajes, atraques, cimentaciones, recubrimientos en concreto, serán los que se indican en los planos y/o los que defina el INTERVENTOR en la obra. El pago de este relleno se realizará en el ítem de concreto correspondiente.

- ✓ **Agregado fino**

Este trabajo consiste en el suministro, acarreos y colocación del colchón de arena en el fondo de la zanja donde se instalará la tubería de PVC para acueducto, conforme con estas especificaciones, lo indicado en los planos suministrados por EL CONTRATANTE o las indicaciones del INTERVENTOR.

La zanja deberá excavarse por los menos 10cms por debajo de la batea exterior de la tubería indicada en los planos. Previo a la colocación de la arena, el CONTRATISTA debe examinar el fondo de la zanja para evitar objetos duros como rocas, troncos, etc. El diámetro máximo de las partículas de arena no debe ser mayor de 0.009m; debe ser limpia, y distribuirse uniformemente y apisonarse con herramienta manual para asegurarle a la tubería un soporte uniforme y firme en toda su longitud.

Se aceptarán materiales que cumplan con las siguientes granulometrías:

TAMIZ	% QUE PASA
$^3/_8$"	100
No. 4	95 - 100
No. 16	45 - 80
No. 50	10 - 30
No. 100	2 - 10

Si es necesario sobre excavar más debido a obstáculos, piedras, bolsas de suelo blando, etc., los vacíos se llenarán con material seleccionado de las excavaciones, compactado al 90% del Próctor Modificado.

✓ **Materiales granulares**

Este relleno se usará, en general, para la cama de las tuberías de hormigón simple y reforzado y estará constituido por material granular duro con tamaño máximo no mayor de 1 pulgada, ni inferior a 3/8 de pulgada.

Se aceptarán materiales con las siguientes granulometrías:

TAMIZ	% QUE PASA		
	MÍNIMO	MEDIO	MÁXIMO
1"	100	100	-
½ "	90	95	-
No 4	0	7.5	15
No 8	0	7.5	5

El material debe cumplir con las especificaciones de dureza, gravedad específica y resistencia al desgaste, similares a las exigidas al agregado grueso para hormigón de cemento. Se compactará por medio de vibradores o pisones vibratorios, con una compactación mínima del 95% del Próctor Modificado.

MATERIAL IMPORTADO SUMINISTRADO POR EL CONTRATISTA (NORMA INVIAS E-220)

✓ **Requisitos de los materiales**

Este relleno se usará, en general, para el atraque de todas las tuberías instaladas en zanjas hasta una altura de 30cm por encima de su clave exterior, o una altura mayor en los casos que lo indiquen los planos o el INTERVENTOR. Deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales, o de fuentes

aprobadas, y estará constituido por materiales que no contengan sustancias deletéreas, materia vegetal, basuras, raíces, desperdicios o escombros. Su empleo deberá ser autorizado por el INTERVENTOR, quien de ninguna manera permitirá la construcción de rellenos con materiales de características expansivas. La cantidad de piedras o conglomerados presente será menor del 10 % del peso del material, y su tamaño menor de 4"; el porcentaje de finos que pasa el tamiz No. 200 (75µm) será menor o igual al 35% en peso; el índice de plasticidad del material que pasa el tamiz No. 40 será menor de 15%; el límite liquido será menor del 40%; el C.B.R. del laboratorio será mayor o igual al 5%; el contenido de materia orgánica debe ser menor del 1%, y la expansión en prueba C.B.R. será menor del 2%.

Se aceptarán materiales con las siguientes granulometrías:

TAMIZ	% QUE PASA
4"	100
No. 10	60 - 100
No. 40	30 - 70
No. 200	0 - 35

✓ **Calidad de los materiales**

De cada procedencia de los suelos empleados para la construcción de terraplenes y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- La granulometría, según norma de ensayo INV E-123.
- El límite líquido y el índice plástico, de acuerdo con las normas de ensayo INV E-125 y E-126, respectivamente.
- La resistencia y expansión, mediante la prueba CBR, según norma de ensayo INV E-148.
- El contenido de materia orgánica del suelo, de acuerdo con la norma INV E-121.

Durante la etapa de producción, EL INTERVENTOR examinará las descargas de los materiales y ordenará el retiro de aquellas que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Además, efectuará las siguientes verificaciones periódicas de la calidad del material:

- Determinación de la granulometría (INV E-123), mínimo una (1) vez por jornada.
- Determinación del límite líquido (INV E-125) y del índice plástico (INV E-126), cuando menos una (1) vez por jornada.
- Determinación del contenido de materia orgánica (INV E-121), por lo menos una (1) vez a la semana.
- Determinación de la resistencia y la expansión (INV E-148), como mínimo una (1) vez por mes

Este material se colocará y compactará a cada lado de las tuberías en capas horizontales que no pasen de 30cm de espesor antes de la compactación. Esta se hará con pisones mecánicos apropiados y con la humedad óptima, con el fin de conseguir una compactación mínima del 95 % del Próctor Modificado.

El INTERVENTOR rechazará la utilización de métodos de compactación inapropiados, de material con exceso de humedad y la colocación de relleno en zanjas con agua.

Se pondrá especial cuidado en no desplazar las tuberías, para lo cual el relleno se colocará y compactará simultáneamente en ambos lados de la tubería. Cuando el INTERVENTOR ordene rellenos con material seleccionado por debajo de la rasante de excavación proyectada para las zanjas de tubería o del nivel de fundación de estructuras, el material deberá compactarse al 95% del Próctor Modificado como mínimo.

15. ELEMENTOS METALICOS

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro de todos los elementos metálicos, tales como: platinas de anclaje, canaletas, escaleras de acceso, rejillas, vertederos, escalones, tapas, marcos para los elementos anteriores, ángulos de apoyo, etc., y su correcta instalación en las estructuras de acuerdo con las indicaciones de los planos, los requisitos de estas especificaciones y las instrucciones del INTERVENTOR.

15.1 Materiales

Los materiales a utilizar en los elementos metálicos deberán ser nuevos y de primera calidad, y en términos generales cumplir con los requisitos de las siguientes especificaciones:

ACERO INOXIDABLE	ASTM	A.296
BRONCE	ASTM	B.143

ACERO ESTRUCTURAL	ASTM	A.36
PERNOS, TUERCAS Y ARANDELAS	ASTM	A.325
HIERRO FUNDIDO	ASTM	A.48
ALUMINIO	ASTM	B.26

15.2 Fabricación e instalación

La fabricación de elementos metálicos se hará de acuerdo con las partes aplicables de la última edición de las "Especificaciones para diseño, fabricación y montaje de Acero Estructural de Edificios" de la AISC.

La soldadura se hará con las Normas de la American Welding Society (AWS) en la sección titulada "Soldadura de arco y guías para construcción de edificios".
Las soldaduras expuestas de cualquier elemento metálico deberán ser esmeriladas y pulidas a ras. Los materiales y artículos metálicos deberán transportarse en forma tal que se evite el deterioro de los mismos. Las distintas partes de un ensamble deberán marcarse claramente para indicar los lugares de unión.

Todos los elementos metálicos deberán pintarse con una capa de pintura anticorrosiva sobre una capa imprimante a base de plomo. El montaje en la obra se hará por medio de soldadura, pernos de unión y barras de anclaje. Las partes deberán montarse como se muestra en los planos o en los dibujos de taller.

El CONTRATISTA deberá suministrar todos los electrodos para la soldadura durante la erección, las cuñas, pernos de ajuste y demás materiales que requiera para colocar en posición y asegurar firme y cuidadosamente los elementos metálicos al colocar el concreto.

Los elementos metálicos embebidos en concreto deben colocarse con exactitud y mantenerse en posición correcta durante el vaciado. Las superficies de los elementos que hayan de quedar en contacto con el concreto o incrustados dentro de él deben limpiarse para eliminar pintura, herrumbre, mugre, escamas sueltas, mortero u otras sustancias extrañas.

15.3 Soldaduras

15.3.1 Trabajo a ejecutarse

El CONTRATISTA hará todo el trabajo, tanto en soldadura como en lo relativo a soportes, platinas, etc., que se indiquen en los planos o sea ordenado por el INTERVENTOR referente a fabricaciones metálicas.
Todo el equipo, personal y materiales necesarios serán suministrados por el CONTRATISTA.

15.3.2 Ejecución del trabajo

El trabajo de soldadura será ejecutado de acuerdo con las especificaciones AWWA C-206-88, con las Normas de la American Welding Society, o con The American Petroleum Institute - API Standard 1104.

15.3.3 Electrodos

Serán del tipo de recubrimiento pesado (heavily coated), tipo arco protegido (shield arc), apropiados para soldar acero y que llenen los requisitos de la Sección IX "Welding Qualifications" de la Norma ASME "Boiler and Pressure Vessel Code". El INTERVENTOR revisará y aprobará previamente el tipo de equipo a usarse por el CONTRATISTA.

15.3.4 Barras soldadas

La soldadura de varillas de refuerzo se hará al tope, con ángulo metálico de respaldo, siguiendo las Normas establecidas en "Recommended Practices for Welding Reinforcing Steel, Metal inserts and connetions in reinforced concrete construction" (AWS-D.12.1).

El INTERVENTOR deberá revisar el equipo y materiales que proyecte usar el CONTRATISTA, y hacer ensayos previos de laboratorio pagados por el CONTRATISTA para comprobar las soldaduras.

Las uniones soldadas deben tener resistencia por lo menos igual a las barras, si se utiliza el tipo de soldadura compatible con la composición química del acero. El CONTRATISTA deberá investigar este punto y asegurarse de los procedimientos y materiales que va a utilizar. Los extremos de las barras se preparan biselándolos para formar ángulos de 60 grados en la unión.

15.3.5 Inspección y pruebas

La inspección de las soldaduras y las pruebas, si son necesarias, se harán siguiendo las instrucciones dadas en las Normas de la American Welding Society (ASW), Welding Inspection and Standard Methods for Mechanical Testingof Welds.

✓ **Medición y pago**

El suministro é instalación de elementos metálicos serán pagados al CONTRATISTA a los precios unitarios fijados en el formulario de precios.

El CONTRATISTA deberá incluir en estos precios los gastos de suministro de elementos y materiales, transportes, limpieza, pintura, pruebas, y

mantenimiento, de acuerdo con lo indicado en los planos y/o lo prescrito por el INTERVENTOR.

No habrá pago especial por concepto de soldaduras en los elementos metálicos ni en las barras de refuerzo. El costo total de la soldadura, pruebas, equipo y mano de obra para soldar será incluido en el precio de los ítems a ser soldados.

16. ACERO ESTRUCTURAL

16.1. Descripción

Las obras de acero estructural comprenden el suministro de materiales, la fabricación, pruebas, protecciones, transportes y montaje del acero estructural y de elementos metálicos de los puentes con vigas metálicas, de anclajes, soportes y de otros detalles complementarios.

16.2 Materiales

16.2.1. General

El acero estructural deberá cumplir con los requisitos exigidos en estas especificaciones. Todos los materiales deberán estar exentos de defectos e imperfecciones; deberán ser de fabricación reciente, no haber sido usados, y su clasificación y grado deberán ser aprobados por el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá suministrar, sin costo adicional, muestras y certificaciones de las características físicas y químicas de los materiales que propone usar.

16.2.2. Normas

Los materiales empleados deberán cumplir con las normas ASTM, AISC, AWS, SSPC, ICONTEC, AWWA, Código Colombiano de Estructuras Metálicas, NSR-98.
Los electrodos para soldadura deberán ser tipo E60XX y E70XX para cumplir los requisitos de la AWS.

- **Acero estructural para soldar o pernar**:

Clasificación A36 ASTM. Especificación para perfiles, platinas y barras de calidad estructural para emplearse en construcciones de estructuras en general, remachadas, pernadas o soldadas.

- **Pernos normales roscados:**

Clasificación A307-68, Grado A. Especificación de acero de bajo contenido de carbono, para fabricación de pernos y tuercas normales roscados exterior o interiormente. Todas las roscas de los pernos y las tuercas deberán cumplir con las especificaciones detalladas por "Coarse Therad Series" de la "USA Standard for Unified Screw Threads (USAS B1.1)". Las tolerancias serán clase 2A para los pernos y clase 2B para las tuercas, según la misma especificación.

- **Pernos de alta resistencia:**

El acero para los pernos y las tuercas de alta resistencia deberá cumplir con los requisitos de la ASTM, clasificación A 325-68. Las roscas para los pernos y tuercas deberán ser "Coarse Thread Series" como se especifican en la "USA Standard for Unified Screw Threads (USAS B1.1)". Donde se exijan pernos de alta resistencia, el ensamble de las juntas se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones para el ensamble de juntas estructurales por medio de pernos de acero de alta resistencia, según recomendaciones del Research Council of Riveted and Bolted Structural Joints, o de acuerdo con otros Códigos aplicables que apruebe el INTERVENTOR.

- **Electrodos para la soldadura:**

Deberán cumplir con los requisitos pertinentes del párrafo 1.4.5 "Filler Metal for Welding". La fabricación de las estructuras deberá hacerse de acuerdo con los requisitos de la última edición del "American Institute of Steel Construction (AISC), "Specification for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel Buildings and Bridges", del mismo Instituto. Las estructuras se deberán fabricar en su totalidad en tal forma que todas sus formas y características estén de acuerdo con los planos y las especificaciones suministradas.

16.3 Diseños y planos

Los planos de las estructuras metálicas suministradas por EL CONTRATANTE contienen un dimensionamiento general de los elementos estructurales, la

configuración de los mismos y los detalles generales y específicos que deben tenerse en cuenta para la ejecución de la obra.

Para el acero estructural y elementos metálicos misceláneos, el CONTRATISTA deberá elaborar planos de fabricación y de montaje que se denominarán Planos de Taller.

En dichos planos el CONTRATISTA deberá indicar, sin limitarse a ello, lo siguiente:

- Dimensionamiento de todas las piezas, indicando si es del caso las sustituciones que el CONTRATISTA propone efectuar.
- Detalles de los amarres entre diversas piezas, indicando cuando sea del caso cuáles deben efectuarse durante el montaje.
- Detalles y dimensionamiento de las perforaciones, platinas soldadas, acabados, etc.
- Detalles del amarre de las piezas a los apoyos.
- Detalles de procedimientos de fabricación de piezas.
- Indicación clara de la secuencia de montaje y de la marca de identificación que deber llevar cada pieza que se envíe suelta a la obra.

El CONTRATISTA deberá someter los planos de taller a aprobación del INTERVENTOR antes de proceder a la fabricación de los elementos correspondientes. Deberán remitirse tres (3) copias de cada plano.

Cualquier trabajo ejecutado antes de la aprobación de los planos se hará por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Se tendrá derecho a pedir, sin costo adicional, cualesquiera detalles adicionales, y a solicitar al CONTRATISTA que efectúe cualquier cambio en el diseño que se

considere necesario para que los elementos se ajusten a las disposiciones y finalidad de las especificaciones.

La aprobación que se imparta a los planos del CONTRATISTA no exime a éste de su obligación de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones, o de su responsabilidad por la corrección de tales planos.

16.4 Fabricación

Las estructuras y elementos metálicos deberán fabricarse de modo que sus características y dimensiones estén de acuerdo con los planos aprobados por EL CONTRATANTE.

La fabricación de los diversos elementos deberá ser llevada a cabo por operarios expertos y en forma cuidadosa, con las dimensiones y los acabados requeridos y de manera que los diversos elementos puedan acoplarse entre sí o a otros miembros, según sea el caso, en forma fácil y satisfactoria. Los cortes deberán hacerse en forma precisa, y todas las porciones del trabajo debidamente terminadas. Los dobleces, excepto por detalles menores, serán hechos con dados apropiados o herramientas para doblez. Cuando se requiera calentamiento del metal, se tomarán las precauciones para evitar el sobre-calentamiento o daño del metal, y se permitirá su enfriamiento bajo condiciones que no destruyan las propiedades originales.

16.5. Soldaduras

Todas las soldaduras deberán ser realizadas por operarios calificados, y por el método de arco eléctrico. La construcción de todas las partes sometidas a esfuerzos estará de acuerdo con los requisitos aplicable de la AWS.

El CONTRATISTA hará todas las uniones soldadas que se requieran ciñéndose a las dimensiones, localizaciones, tipos de electrodos y demás detalles especificados en los planos de fabricación y de montaje.

Estará continuamente sujeto a inspección y aprobación del INTERVENTOR el método de soldadura que emplee el CONTRATISTA en cuanto a tipo y tamaño de los electrodos, corriente empleada, largo del paso por electrodos, número y disposición de los pasos en las soldaduras múltiples, posición de las soldaduras, preparación y fijación de las partes, orden de ejecución, calentamiento previo ulterior, y cualesquiera otros detalles

El procedimiento de soldadura del CONTRATISTA deberá adaptarse a los detalles de las juntas indicados en los planos de fabricación y a las posiciones en que las soldaduras deben llevarse a cabo. El procedimiento deberá garantizar que todo el metal pueda depositarse completa y satisfactoriamente en toda la longitud y en todo el espesor de la junta, para reducir al mínimo los esfuerzos de distorsión y retracción y para que las soldaduras puedan cumplir con los requisitos de calidad aquí especificados.

Cada soldadura será uniforme en ancho y tamaño a lo largo de toda la longitud del cordón. Todas las porosidades, grietas y otros defectos se repararán mediante corte o esmerilado hasta metal puro, y luego re-soldado. El pase de acabado no tendrá rugosidades, lomas o valles entre los cordones, y se fundirá suavemente la superficie del metal base.

Las soldaduras a tope serán ligeramente convexas, de altura uniforme, y tendrán penetración completa. Las soldaduras de filete serán hechas con garganta completa y con aristas de longitud igual.

La fabricación de partes de importancia menor estará de acuerdo con los requisitos aplicables de los parágrafos 401 a 403 y 406 a 410 del código para soldadura de arco y gas de la A.W.S.

Los electrodos deberán almacenarse en sus empaques originales y en lugar seco, debidamente protegidos contra la intemperie. Los que presenten áreas en que la cubierta del fundente aparezca rota o dañada, serán descartados. Si los electrodos tienen signos de haber sufrido los efectos de la humedad, pero no presentan ningún otro daño, sólo podrán usarse después que se hayan secado de manera satisfactoria a juicio de INTERVENTOR.

Las caras de fusión y las superficies circundantes deberán estar libres de escorias, aceite, pintura o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar la calidad de la soldadura e impedir su avance.

Las partes que se estén soldando deberán mantenerse firmemente en su posición correcta.

Las partes que deban soldarse con filete deberán ponerse en contacto tan estrechamente como sea posible; si queda alguna separación por trabajo defectuoso o por ensamble incorrecto, dicha separación no podrá exceder de tres milímetros. Si en algún sitio aislado esta separación es mayor, el tamaño del filete deberá aumentarse para aumentar completamente la abertura. Deberán utilizarse guías y manipuladores dondequiera que ello sea posible, diseñados para facilitar la soldadura. Todos los sitios por soldar deben ser fácilmente accesibles a los soldadores.

En las soldaduras a tope con penetración completa, hechas por ambos lados, el fondo de la que se deposite primero deberá ser rebajado con gubia o por medios adecuados hasta el metal limpio antes de empezar la soldadura del otro lado, a

menos que se presente prueba evidente de que el procedimiento empleado permite emplear la fusión completa sin necesidad de escopleadura. Después de cada paso de soldadura se removerá completamente la escoria que se produzca.

El metal de soldadura, una vez depositado, debe aparecer sin grietas, inclusiones de escorias, porosidad gruesa, cavidades y otros defectos de deposición. La porosidad final, distribuida ampliamente en la junta soldada, podrá ser aceptada o no, a discreción del INTERVENTOR. El metal de la soldadura deberá fundirse adecuadamente con el de las piezas por juntar sin socavación seria o traslado en los bordes de la soldadura. La superficie de éste deberá presentar contornos sólidos y uniformes y apariencia regular.

En las juntas que presenten grietas, inclusiones de escoria, porosidad gruesa o cavidades, o en que el metal de soldadura tienda a traslapar el de las piezas soldadas sin fusión adecuada, se recortarán o escoplearán las porciones defectuosas y la junta se soldará de nuevo. La socavación excesiva se podrá reparar depositando más metal. El martillo de punta sólo podrá utilizarse con la aprobación del INTERVENTOR.

No podrá soldarse en condiciones atmosféricas adversas que perjudiquen la eficiencia de las soldaduras. Donde sea necesario deberá proveerse una protección efectiva.

El CONTRATISTA deberá suministrar a cada operario soldador todos los detalles de importancia que éste deba conocer para llevar a cabo su trabajo a cabalidad. El taller de soldadura, los instrumentos y accesorios, deberán cumplir con las normas norteamericanas apropiadas, y su capacidad deberá ser la adecuada al trabajo por ejecutar.

El CONTRATISTA deberá mantener todo el equipo de soldadura en perfectas condiciones de funcionamiento y proveer los medios necesarios para medir la corriente, ya sea en instalaciones fijas de su taller de soldadura, o con amperímetros portátiles.

El control de la corriente se hará con una tolerancia entre el 10% del valor especificado o de 30 amperios, el que sea menor.

El CONTRATISTA deberá demostrar, a satisfacción del INTERVENTOR, por medio de ensayos y pruebas en el sitio de trabajo, que los soldadores son idóneos para el trabajo a realizar. El costo de los ensayos será por cuenta del CONTRATISTA.

Será responsabilidad del CONTRATISTA velar porque el trabajo sea eficiente a satisfacción del INTERVENTOR, y de acuerdo con estas especificaciones, así como proveer la dirección y vigilancia necesarias para cumplir con este requisito.

16.6 Almacenamiento

Las piezas de acero deberán almacenarse sobre plataformas u otros soportes adecuados, de manera que no queden en contacto con la superficie del terreno, y deberán protegerse de la intemperie y de cualquier condición que pueda producir corrosión.

16.7 Limpieza y pintura en el taller

El CONTRATISTA debe notificar al INTERVENTOR, por escrito, por lo menos con una semana de anticipación a la fecha que han de iniciarse las operaciones de limpieza y pintura. Después del ensamble y la inspección del taller, las estructuras se deberán limpiar y pintar como se especifica a continuación. Las superficies ya pintadas se deben proteger apropiadamente en todo momento contra abrasión o cualquier otro daño.

La aplicación de pintura deberá estar de acuerdo con la Norma SSPC-SP-6 "Steel Structures Painting Council Shop, Field and Maintenance Paiting", y en particular con el procedimiento aprobado por el INTERVENTOR.

16.7.1 Preparación de las superficies metálicas

El aceite y la grasa de las superficies que se vayan a pintar se deben remover usando nafta u oxilol. La Limpieza final se debe hacer con estopa y disolvente limpios. Después de la limpieza del aceite y la grasa las superficies de las estructuras se deben despojar de trazas de óxido, salpicadura de soldadura, escamas residuales del laminado, y cualquiera otra sustancia extraña mediante chorro abrasivo de arena, esmeril, cepillo de alambre o cualquier otro medio efectivo aprobado por el INTERVENTOR.

En general, se deberá efectuar de acuerdo con las normas SSPC- SP y en particular con las recomendaciones del fabricante.

Si en el intervalo entre la preparación de la superficie y la aplicación de la primera capa de pintura las superficies comienzan a oxidarse o a contaminarse, se exigirá una limpieza inmediatamente anterior a la aplicación de la pintura. De todos modos, las superficies deberán estar totalmente libres de humedad antes de pintarse.

16.7.2 Anticorrosivo de primera mano

Se utilizará pintucorroles rojo, Ref. 521A de Pintuco.
Se aplica sobre la superficie seca y totalmente libre de polvo; el espesor de la capa de anticorrosivo debe ser como mínimo de 2.5mils una vez seca la pintura; para aplicar otra mano de pintura debe dejarse secar por lo menos 12 horas. Se recomienda su aplicación con brocha; en caso de ser necesario usar adelgazadores

se requiere autorización previa y por escrito del INTERVENTOR y únicamente se podrán usar los recomendados por el fabricante.

16.7.3 Anticorrosivo de segunda mano

Se utilizará pintucorroles Ref. 500 de Pintuco.
Se aplica sobre la superficie seca y libre de todo polvo; el espesor de la capa de anticorrosivo debe ser como mínimo de 2mils una vez seca la pintura; para aplicar otra mano de pintura debe dejarse secar por lo menos 6 horas. Su aplicación puede hacerse a brocha o pistola; en caso de ser necesario usar adelgazadores, se requiere autorización escrita previa del INTERVENTOR y únicamente se podrán usar los recomendados por el fabricante.

16.7.4 Acabado

Se utilizará pintura de aluminio ECP 100 de Pintuco o similar.
Se aplicará con brocha, pistola o rodillo sobre la superficie seca y totalmente libre de polvo, por lo menos en dos manos. El espesor de la capa de acabado (por mano) será como mínimo de 2mil una vez seca la pintura; antes de aplicar otra mano se dejará secar la primera por lo menos 6 horas. Las zonas que hayan sido pintadas de acuerdo con las especificaciones anteriores, pero que debido a las actividades de montaje u otro procedimiento constructivo se hayan visto deterioradas, deberán limpiarse y pintarse nuevamente, igual que aquellas que demuestren defectos en el proceso de secado. Si fuere necesario usar adelgazadores, se obtendrá autorización escrita previa del INTERVENTOR y utilizando únicamente los recomendados por el fabricante.

El CONTRATISTA deberá disponer de los calibradores necesarios para la medición del espesor de las capas de pintura. Todos los materiales y equipos para este trabajo son por cuenta del CONTRATISTA.

16.8 Galvanización

A los elementos que se indique en los planos deberá dársele un galvanizado, ejecutado por el CONTRATISTA en talleres especializados y con personal experto.
La galvanización se hará de acuerdo con el procedimiento y control establecidos en las normas ASTM A-120, A-123, A-153 y A-385 de galvanización en caliente.
El galvanizado se hará con un mínimo peso de galvanización de dos onzas por pie cuadrado de superficie protegida, para perfiles, platinas y pernos, o como lo indique el INTERVENTOR.

Se deberán tomar todas las precauciones de manejo necesarias para evitar que se deteriore la capa de recubrimiento, razón por la cual el INTERVENTOR podrá rechazar el accesorio.

16.9 Montaje

El CONTRATISTA deberá hacer el montaje completo de todas las estructuras y tuberías y accesorios del acueducto como se especifica. Este trabajo incluye el transporte, manejo y colocación de todos los componentes del suministro, depósito en los patios de almacenamiento temporal y la erección e instalación final en el sitio indicado en los planos.

Antes de iniciar los trabajos de montaje de las estructuras, incluyendo la tubería para acueducto, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR los planos, gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos. En caso de que el montaje implique la construcción de obra falsa, ésta deberá ser diseñada por el CONTRATISTA dando consideración a los factores que puedan afectar su estabilidad.

Los costos de reparación o reemplazo de cualquier parte de las estructuras que se dañen o deformen durante el montaje, debido a negligencia o procedimientos

inadecuados del CONTRATISTA, serán a cargo de éste y no causarán erogación adicional. Los elementos averiados deberán repararse de acuerdo con los procedimientos aprobados por el INTERVENTOR o reemplazarse, según lo determine éste.

El montaje se hará posterior a la construcción de toda la obra de infraestructura, tales como pórticos de concreto, anclajes, estribos, etc. El CONTRATISTA deberá dejar instalados todos los elementos metálicos que deban quedar incrustados al concreto, antes de su construcción.

El montaje, las soldaduras y la colocación de pernos los realizará el CONTRATISTA, con la aprobación del INTERVENTOR, en la forma que considere más rápida y eficiente para cumplir con el Programa de Construcción General de la Obra.

Suministrará e instalará todo el equipo y herramientas necesarias para el montaje, incluyendo grúas, poleas, soportes de montaje, elevadores manuales o eléctricos, pórticos, compresores, equipos de soldadura, electrodos, hornos de secado para electrodos, todo el equipo para los soldadores, gatos hidráulicos y de tornillo, cables de manila y de acero, equipos de oxígeno-acetileno, equipo para pintura de campo, etc. Deberá disponer en la obra las salidas y suministrará las extensiones de cable eléctrico para conectar a las tomas de energía requeridas para la realización de su trabajo.

16.10 Pernos de anclaje

Consisten principalmente en barras de acero A-37 redondas y lisas, o barras de acero corrugado Grado 60, roscadas o no, con una o dos tuercas, o sin ellas, de patas derechas o dobladas a éstas para obtener un anclaje adicional o para fijación de elementos posteriores. Pueden utilizarse para la fijación de estructuras, equipos u otros elementos.

Los errores en la colocación de tales pernos deberán ser corregidos por el CONTRATISTA a su costo y a satisfacción del INTERVENTOR.

Se incluyen en este ítem todos los pernos y tornillos de tipo auto-taladrado, de expansión o disparo, que se requieran para la fijación de estructuras o equipos, según se muestre en planos o lo solicite el INTERVENTOR. Serán iguales o similares a los producidos por HILTI, debiendo seguirse para su correcta instalación todas las indicaciones del fabricante.

En general los pernos de anclaje irán sin pintura o galvanizados, según se indique en los planos o indique el INTERVENTOR.

✓ **Medida y pago**

La medida de pago por suministro y montaje de acero estructural será el peso en kilogramos (Kg) de acero estructural instalado como se indique en los dibujos o lo exija el INTERVENTOR.

El suministro de la tubería de acueducto no se incluye en este ítem, pero sí su manejo, transporte en obra y montaje.

El pago de este ítem se hará por kilogramo colocado de acuerdo con las tablas de pesos del AISC, o equivalente del país de origen del acero.

El precio unitario incluirá los costos de mano de obra, desperdicios por despunte, equipos, herramientas y demás costos necesarios para llevar a cabo el montaje de las estructuras.

17. EQUIPOS MECANICOS

17.1 Introducción

La ejecución de las obras y el suministro de materiales objeto de esta invitación a cotizar deberán ajustarse a las normas de "Diseño y Construcción de Acueducto y/o Alcantarillado" de EMCALI, al reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 y a las normas y especificaciones técnicas contenidas en el presente pliego de condiciones.

La aceptación de la oferta de un proponente no significa la aceptación de EMCALI a desviaciones respecto a estas especificaciones, a menos que tales desviaciones hayan sido planteadas u ordenadas por EMCALI derivadas de una aclaración o adenda, o pactadas entre las partes.

17.2 Equipo de bombeo para pozo profundo.

17.2.1 Obra a efectuar

Bajo esta obra el CONTRATISTA debe suministrar e instalar la estación de Bombeo de Agua Cruda (EBAC) a en la futura planta del sector de platanares, además de dar garantía a lo siguiente:

Una (1) bombas de impulsión de agua cruda o agua de pozo, un (1) motor eléctrico asincrónico para accionamiento con variador de velocidad por frecuencia para las bombas arriba mencionadas, válvulas de corte, válvulas retención, válvulas anticipadoras de golpe de ariete y accesorios de conexión.

El equipo suministrado debe estar completo con todos los mecanismos de operación y todos los accesorios para su correcta instalación y operación.

El CONTRATISTA suministrará y colocará todos los pernos de anclaje, armazones y accesorios requeridos, e instalará el equipo de acuerdo con los planos de instalación y las instrucciones entregadas por el fabricante y bajo su supervisión, y proveerá equipos y accesorios necesarios para la instalación y operación de las bombas de impulsión de agua de pozo.

✓ **General**

Las bombas deben ser del tipo turbina vertical para pozo profundo con motor eléctrico externo con las características listadas en este documento y como se indica en los planos adjuntos, y se deben comprar a un fabricante aprobado que haya fabricado equipos de tipo, tamaño y capacidad similares durante al menos cinco (5) años, y que tenga suficientes datos experimentales y de prueba para soportar el diseño del equipo suministrado.

La bomba debe estar conforme al estándar de la AWWA u otro estándar internacionalmente aceptado y aprobado por EMCALI.
Todos los materiales deben ser nuevos, y tanto los materiales como la mano de obra deben ser de la mejor calidad y completamente apropiados para el uso a que estarán sujetos.

La unidad debe estar cuidadosamente balanceada para que cuando sea operada a las condiciones específicas de operación, la amplitud de la vibración no exceda a los 3mils.

No se deben presentar en las condiciones de operación fallas en el funcionamiento tales como cavitación, ruidos, fugas de agua o aceite.

El eje debe tener rodamientos capaces de aguantar el empuje hidráulico máximo, más el peso de las partes rotatorias.

El diseño debe estar hecho de tal manera que no se produzcan daños en las bombas en caso de rotación contraria debido a un flujo de retroceso.

Los planos están dibujados para mostrar el arreglo general del sistema de bombeo, pero no para mostrar dimensiones exactas peculiares a cualquier equipo específico de bombas, a menos que se especifique.

EL CONTRATISTA debe entregar completa cada unidad de bomba con su motor eléctrico y base metálica estructural, ensamblada como una unidad compacta, pernos de anclaje y todos los accesorios mecánicos y eléctricos necesarios, y queda enteramente responsable de la compatibilidad en todos los aspectos de los componentes suministrados.

17.2.2 Condiciones de servicio

El equipo trabajará bajo techo en el municipio de Yumbo, Departamento del Valle, Colombia, Sur América, a una altura aproximada de 955mt sobre el nivel del mar, temperatura ambiente promedio 24ºC y humedad relativa de 70%.

Las bombas serán empleadas para impulsar el agua del pozo profundo hasta la torre de aireación de la planta para realizar el tratamiento de la misma.

17.2.3 Condiciones de diseño

Los flujos y cabeza total de las bombas para las diferentes condiciones de operación deben corresponder, lo más que se pueda, con las curvas características mostradas en la figura adjunta.

- Cabeza de diseño 90.0 mt
- Caudal a la cabeza de diseño 75 lts/seg
- Eficiencia mínima de la bomba con las 80%

Condiciones de diseño:

- Velocidad nominal 1770 rpm- variable
- Diámetro del tubo de descarga 10" (250 mm)
- Diámetro del tubo de succión (columna) 10" (250 mm)

El CONTRATISTA debe incluir en su propuesta el equipo para el control automático de las bombas en el nivel mínimo de operación, de acuerdo con la sumergencia requerida y para los encendidos y apagados de las bombas, de acuerdo con los niveles de operación, se recomienda utilizar controles de nivel tipo electrodos.

Así mismo debe tener en cuenta que la operación de la bomba dependerá del nivel del tanque de almacenamiento de agua potable de la planta de tratamiento, de acuerdo a las indicaciones de la lógica narrada en documento anexo.

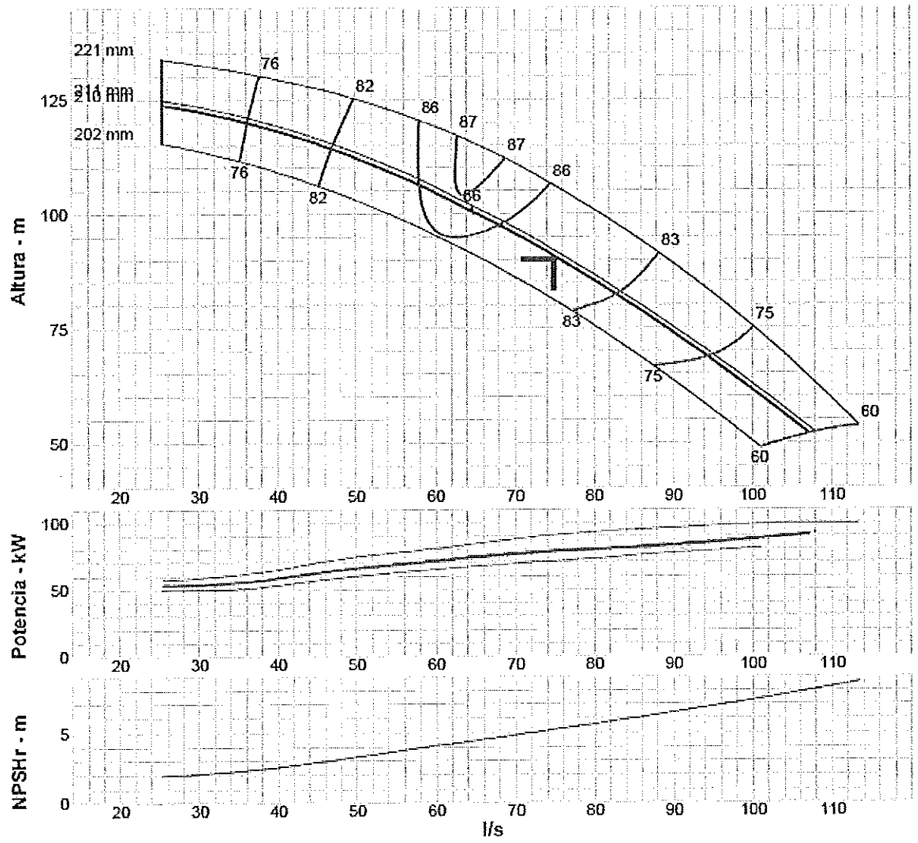
17.2.4 Descripción del equipo

17.2.4.1 Bomba

Suministro y entrega de cabezal de descarga y componentes de columna y ejes, bomba turbina vertical lubricación por agua, para su instalación en un pozo profundo.

CONDICIONES:

Gasto de diseño: setenta y cinco (75) litros por segundo (l/s).
Carga total: noventa (90) metros columna de agua (mca).
Longitud total, parte inferior del cabezal a la parte inferior de la succión (o colador en su caso): ochenta (80) metros longitudinales.
RPM Máximos: 1770 rpm.
Eficiencia mínima aceptable: 80 %.



A menos que se indique lo contrario, la bomba deberá cumplir lo contemplado por la American National Standard (ANSI/AWWAE-101) para Bombas de Turbina Vertical de Flecha y cumplirá con todas las regulaciones locales o estatales de seguridad e higiene.

17.2.4.2 Cabezal de descarga.

El cabezal de descarga deberá ser de grano corto, hierro vaciado, ASTM A48 Clase 30 libre de agujeros arenosos y otros defectos, maquinado a precisión y

con una superficie de descarga. La brida de descarga deberá ser maquinada y taladrada de acuerdo con los standards ANSI para clasificación 125 y deberá tener diez pulgadas (10") nominales de diámetro interno.

La parte superior del cabezal de descarga tendrá un ajuste macho-hembra para una localización precisa del motor de eje hueco, teniendo un diámetro igual al diámetro de la base del motor (BD) y menos de diez pulgadas. El cabezal deberá ser en todos los aspectos igual a un tipo Warson tamaño 12WH-1C de 8 x 8 X 16 ½".

La caja del prensa empaque de hierro fundido deberá ser clasificada para 150 de presión de descarga y deberá también de estar provista de empaques de grafito y tener ya sea, arillo de linterna o recamara de aceite bajo el primer anillo de empaque.
Si la presión a la descarga excede los 150 PSI, se deberá suministrar un estopero de alta presión con un mínimo de 6 anillos de grafito, dos anillos de la linterna y una línea de desviación al cárter.

La flecha motriz podrá ser ya sea de acero inoxidable ASTM A582 grado 416 o en acero al carbón ASTM A108 grado C1045 con metalizado en Cromo duro y no deberá exceder los 10 pies de longitud. El ajuste del impulsor deberá ser proveído en la parte superior de la flecha motriz con una tuerca de ajuste de ASTM B584. La flecha superior estará conectada a la flecha motriz por debajo del motor para facilitar el ensamblaje y mantenimiento.

17.2.4.3 Ensamble de Columna.

Las flechas intermedias deberán ser en acero al carbón ASTM A108 grado C1045 y serán surtidos en secciones intercambiables no mayores a 10 pies (3.05 mts) de largo. Las roscas tendrán que estar alineadas con los ejes de la columna, con

una tolerancia permisible del hilo del eje con la flecha del eje de 0.002 en 6. El tamaño del eje no deberá ser menor que el determinado por especificaciones ANSI/AWWA-E101 sección 5.5 para la selección de flechas de C1045, cuya elongación debida al empuje no tendrá que exceder el juego axial de los impulsores en los tazones de la bomba. Este juego no deberá exceder las 0.005 por cada 10.

Los ejes de línea serán provistos con metalizado de Cromo duro, o en su defecto, con mangos de acero inoxidable ASTM A269 grado 304 en donde se localice la chumacera del cada línea del eje. La chumacera de la línea del eje tendrá un mínimo de dureza en el puntal de 70, de neopreno y de carrete acanalado para que materiales abrasivos como arena puedan salir. Estas chumaceras estarán montadas en hierro dúctil A536 Gr. 60-40-18 sostenidos en posición dentro de la tubería de columna. El espaciamiento entre chumaceras no deberá exceder 10 para 1800 RPM o 5 para 3600 RPM.

En el caso de que el sistema este lubricado por aceite, la camisa de la transmisión seria de acero al carbón cédula 80, con las puntas maquinadas y roscadas internamente para recibir las chumaceras del eje. La longitud máxima de estos tubos será de 5 siendo esta la distancia entre chumaceras.

La columna de la bomba será en acero al carbón ASTM A53 grado B en secciones intercambiables no mayores a 10 (3.05 m) para 1800 RPM y para 3600 RPM secciones no mayores a 5 (1.52 m), con cuerda recta en 8 hilos por pulgada, a los extremos roscarse asegurando su alineación al unirse por el cople de acero. El peso de la columna no deberá ser menor que el determinado por especificaciones ANSI/AWWA-E101 sección 5.1 Especificaciones Estándar para Descarga de Tubería de Columna.

El tamaño de la columna será uno tal que la perdida por fricción no exceda 5 por cada 100 , basado en la capacidad de diseño de la bomba. Si es posible, el tamaño de la columna deberá proveer una velocidad no menor de 5 por segundo en capacidad de diseño.

17.2.4.4 Ensamble de tazones de la bomba

El ensamble de tazones de la bomba deberá ser provisto de la marca Warson o similar. Los tazones de la bomba deberán ser de grano cerrado, hierro fundido ASTM A48 Clase 30. Los pasajes de agua en el tazón podrán ir desde las 4 a las 20, tendrán recubrimiento epóxico para reducir pérdidas por fricción, y no deberá tener picaduras u otras imperfecciones perjudiciales, pues serán maquinados y armados a precisión. Los impulsores deberán ser de bronce ASTM B584 aleación C838000, y balanceados estáticamente. Los de tamaños de 18 y mayores también deberán ser balanceados dinámicamente. En impulsores grandes, estos deberán ser asegurados al eje de tazones a través de un cuñero.

17.2.4.5 Colador

El colador para este tipo de instalaciones puede ser tipo canasta si la succión de la bomba es roscada, o tipo clip-on de ser succión tipo campana y deberá ser provisto que tenga una área de succión neta de al menos 4 veces el área del tubo de succión. Y la máxima abertura del pasaje de agua no deberá ser mayor que el 75% de la mínima abertura del pasaje de agua entre el tazón y el impulsor.

17.3. Motor.

El motor eléctrico, tipo vertical de inducción jaula de ardilla, debe estar construido para operación a una temperatura de 40ºC, tropicalizado con materiales a prueba de hongos.

17.3.1 Condiciones de diseño

Clase	Inducción jaula de ardilla
Tipo	Inverter Duty
Encerramiento	TEFC
Trabajo	Continuo
Diseño	B
Eficiencia	90%
Aislamiento	Clase F
Voltaje	460 V
Frecuencia	60 Hz
Fases	3
Factor de servicio	1.15
Potencia estimad	125 Hp
Velocidad	1800 rpm
Normas de construcción	NEMA, ANSI, JEM. DIN y otros aceptados.

Aunque el funcionamiento es continuo, el motor debe ser capaz de permitir, en el lapso de una hora, seis (6) arranques sucesivos estando el motor frío y dos (2) arranques sucesivos estando caliente.

17.3.2 Placa

El motor debe tener una placa de marca que incluya como mínimo la siguiente información:

a. Designación de la clase
b. Número del chasis o marco
c. Potencia nominal en Hp
d. Elevación de la temperatura en °C
e. Velocidad nominal en rpm
f. Voltaje nominal

g. Corriente nominal en amperios
h. Factor de servicio
i. Frecuencia
j. Número de fases
k. Factor de potencia

17.4 Pruebas de fábrica

Antes de que el equipo de bombeo sea despachado se deben hacer pruebas de fábrica de funcionamiento por el fabricante, y se deben enviar a EMCALI las curvas y reportes certificados para su aprobación previa.
Las pruebas de funcionamiento deben consistir de pruebas estándares del Instituto de Hidráulica o equivalente, por lo menos mostrando cinco (5) puntos de las curvas.

17.5 Lista de equipos y accesorios

El listado de equipos a instalar en la estación de bombeo para pozo profundo, son los contenidos en el presupuesto de obra y en los listados de materiales de los planos.

17.6 Bombas línea de impulsión.

17.6.1 Obra a efectuar

Bajo esta obra el CONTRATISTA debe suministrar e instalar la estación de Bombeo de Agua potable (EBAP) para la impulsión desde la futura planta de tratamiento del sector de platanares hasta el tanque elevado de la PTAP existente, además de dar garantía a lo siguiente:

Dos (2) bombas de impulsión de agua potable, dos (2) motores eléctricos asincrónicos para accionamiento con variador de velocidad por frecuencia para las bombas arriba mencionadas, válvulas de corte, válvulas retención, válvulas anticipadoras de golpe de ariete y accesorios de conexión.

El equipo suministrado debe estar completo con todos los mecanismos de operación y todos los accesorios para su correcta instalación y operación.

El CONTRATISTA suministrará y colocará todos los pernos de anclaje, armazones y accesorios requeridos, e instalará el equipo de acuerdo con los planos de instalación y las instrucciones entregadas por el fabricante y bajo su supervisión, y proveerá equipos y accesorios necesarios para la instalación y operación de las bombas de impulsión de agua de pozo.

- ✓ **General**

Las bombas deben ser del tipo turbina vertical con barril de succió o embarriladas con motor eléctrico externo con las características listadas en este documento y como se indica en los planos adjuntos, y se deben comprar a un fabricante aprobado que haya fabricado equipos de tipo, tamaño y capacidad similares durante al menos cinco (5) años, y que tenga suficientes datos experimentales y de prueba para soportar el diseño del equipo suministrado.

La bomba debe estar conforme al estándar de la AWWA u otro estándar internacionalmente aceptado y aprobado por EMCALI.

Todos los materiales deben ser nuevos, y tanto los materiales como la mano de obra deben ser de la mejor calidad y completamente apropiados para el uso a que estarán sujetos.

La unidad debe estar cuidadosamente balanceada para que cuando sea operada a las condiciones específicas de operación, la amplitud de la vibración no exceda a los 3mils.

No se deben presentar en las condiciones de operación fallas en el funcionamiento tales como cavitación, ruidos, fugas de agua o aceite.
El eje debe tener rodamientos capaces de aguantar el empuje hidráulico máximo, más el peso de las partes rotatorias.

El diseño debe estar hecho de tal manera que no se produzcan daños en las bombas en caso de rotación contraria debido a un flujo de retroceso.
Los planos están dibujados para mostrar el arreglo general del sistema de bombeo, pero no para mostrar dimensiones exactas peculiares a cualquier equipo específico de bombas, a menos que se especifique.

EL CONTRATISTA debe entregar completa cada unidad de bomba con su motor eléctrico y base metálica estructural (si lo requiere), ensamblada como una unidad compacta, pernos de anclaje y todos los accesorios mecánicos y eléctricos necesarios, y queda enteramente responsable de la compatibilidad en todos los aspectos de los componentes suministrados.

17.6.2 Condiciones de servicio

El equipo trabajará bajo techo en el municipio de Yumbo, Departamento del Valle, Colombia, Sur América, a una altura aproximada de 955mt sobre el nivel del mar, temperatura ambiente promedio 24ºC y humedad relativa de 70%.

Las bombas serán empleadas para impulsar agua potable desde el tanque de almacenamiento de la planta de tratamiento Platanares hasta el tanque elevado de la PTAP existente en el municipio de Yumbo.

17.6.3 Condiciones de diseño

Los flujos y cabeza total de las bombas para las diferentes condiciones de operación deben corresponder, lo más que se pueda, con las curvas características mostradas en la figura adjunta.

- Cabeza de diseño — 200.0 mt
- Caudal a la cabeza de diseño — 75 lts/seg
- Eficiencia mínima de la bomba con las condiciones de diseño — 80%
- Velocidad nominal — 1770 rpm- variable
- Diámetro del tubo de descarga — 10" (250 mm)
- Diámetro del tubo de succión (columna) — 10" (250 mm)

El CONTRATISTA debe incluir en su propuesta el equipo para el control automático de las bombas en el nivel mínimo de operación, de acuerdo con la sumergencia requerida y para los encendidos y apagados de las bombas, de acuerdo con los niveles de operación, se recomienda utilizar controles de nivel tipo electrodos.

Así mismo debe tener en cuenta que la operación de la bomba dependerá del nivel del tanque de almacenamiento de agua potable de la planta de tratamiento, y del nivel del tanque elevado, lo anterior de acuerdo a las indicaciones de la lógica narrada en documento anexo.

17.6.4 Descripción del equipo

17.6.4.1 Bomba

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

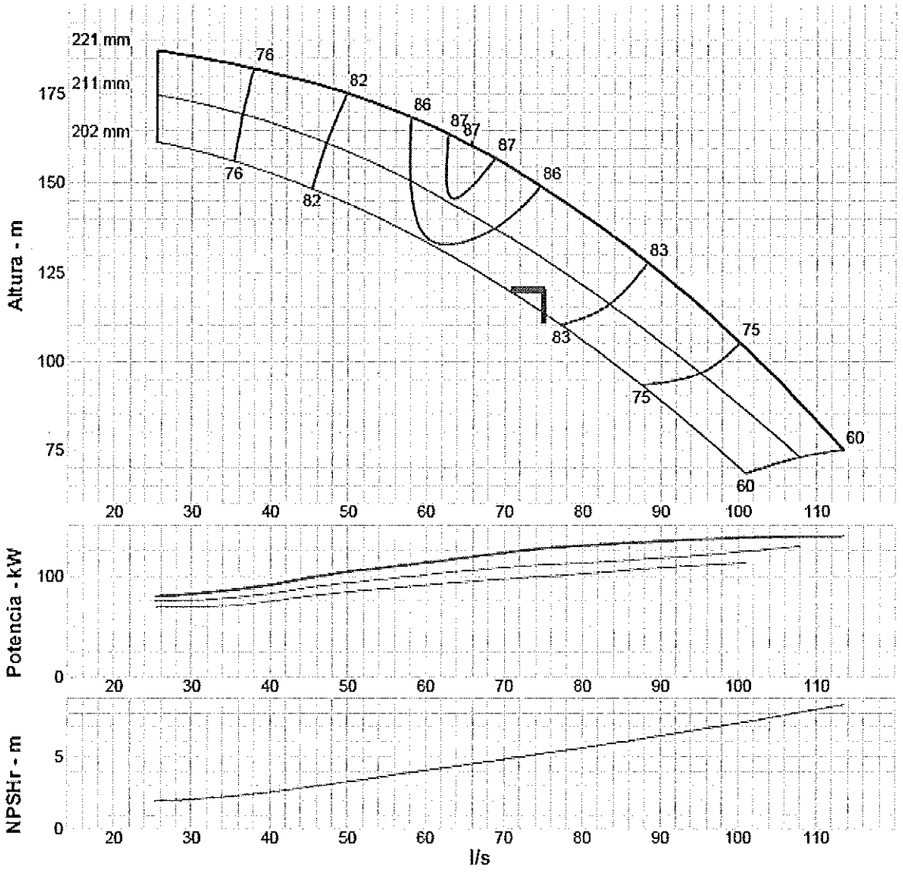
Suministro y entrega de bomba embarrilada y componentes de columna y ejes, bomba turbina vertical lubricación por agua, para su instalación en un pozo profundo.

CONDICIONES:

Gasto de diseño:	setenta y cinco (75) litros por segundo (l/s).
Carga total:	Doscientos (200) metros columna de agua (m.c.a.).
RPM Máximos:	1770 rpm.

Eficiencia mínima aceptable: 80 %.

A menos que se indique lo contrario, la bomba deberá cumplir lo contemplado por la American National Standard (ANSI/AWWAE-101) para Bombas de Turbina Vertical de Flecha y cumplirá con todas las regulaciones locales o estatales de seguridad e higiene.



17.6.4.2 Cabezal de descarga.

El cabezal de descarga deberá fabricarse de acero al carbón, bridas: ASTM A181, cuerpo: ASTM A53 Grado B, y placa de acero ASTM A516; teniendo alineadas entre sí, las bridas de succión y descarga, localizadas a 180° de separación. El diseño del cabezal deberá ser capaz de contener la presión máxima que pueda desarrollar la bomba más la presión de succión. Las bridas de succión y descarga deberán ser 150# ANSI y los barrenos deben estar correctamente alineados.

Las medidas de presión de las bridas para presiones altas deberán estar especificadas. Para ¼ NPT de presión manométrica la conexión deberá ser suministrada en la tubería de succión y descarga. El cabezal de descarga deberá ser suministrado con un soporte para el motor adecuado y que acepte el arreglo del estopero y el cople requerido. La parte superior deberá ser maquinada para aceptar una base estándar NEMA P.

17.6.4.3 Barril de succión.

La unidad será suministrada con un barril de succión de acero estructural, de los mismos materiales que el cabezal de descarga. El barril deberá ser capaz de contener la presión máxima de succión a la brida de succión. La tapa del barril será soldada al cuerpo del barril adecuadamente para servicios hidráulicos.

El barril contará con una placa de base cuadrada que será maquinada y ajustada para coincidir con los barrenos de la base del cabezal de descarga suministrado. La base será barrenada para permitir que el barril sea asegurado en su lugar con tornillos. Serán suministrados también los accesorios necesarios para que la aplicación quede sellada entre la brida del barril y la base del cabezal.

17.6.4.4 Ensamble de tazones de la bomba.

El ensamble de tazones de la bomba deberá ser provisto de la marca Warson o similar. Los tazones de la bomba deberán ser de grano cerrado, hierro fundido ASTM A48 Clase 30. Los pasajes de agua en el tazón podrán ir desde las 4 a las 20 , tendrán recubrimiento epóxico para reducir pérdidas por fricción, y no deberá tener picaduras u otras imperfecciones perjudiciales, pues serán maquinados y armados a precisión.

Los impulsores deberán ser de bronce ASTM B584 aleación C838000, y balanceados estáticamente. Los de tamaños de 18 y mayores también deberán ser balanceados dinámicamente. En impulsores grandes, estos deberán ser asegurados al eje de tazones a través de un cuñero.

17.6.4.5 Estoperos.

El arreglo de sello que deberá ser provisto tendrá que ser uno de los siguientes: de prensa empaque o sello mecánico.

Los estoperos deberán garantizar el soporte de la presión de diseño de la unidad. El índice de presión regula el diseño. Todos los estoperos están hechos de hierro fundido clase 30 con un mínimo de cinco anillos de empaque. La caja del estopero incluirá, si es el caso, una conexión a una grasera para la lubricación del empaque. Una chumacera de bronce se instala en el espacio debajo al empaque del eje. Arriba de las 150 psi, el diseño de la caja de empaque deberá incorporar un anillo de linterna y una pequeña para reducir la presión en el empaque del eje. El ensamble del estopero deberá atornillarse al cabezal de descarga con un sello O ring.

La unidad que requiera sello mecánico deberá tener un alojamiento atornillado al cabezal y sellado por un O ring. El alojamiento tendrá también un buje regulador de bronce. La cámara de alojamiento del sello mecánico podrá acomodar solamente al sello mecánico apto para las condiciones de presión y temperatura que requiera la unidad. El material del cual esté hecho el sello mecánico deberá ser compatible con el líquido a bombear.

17.6.4.6 Ensamble de columna.

La unidad deberá ser suministrada con un ensamble de columna, el cual podrá ajustarse para alargar la bomba en el barril de succión y de esta manera alcanzar el NPSH requerido. De ser posible, se proporcionará un equipo que tenga un requerimiento bajo de NPSH, para utilizar un barril lo más corto posible y de esta manera evitar poner alguna columna a la bomba.

Los impulsores deberán ser de bronce ASTM B584 aleación C838000, y balanceados estáticamente. Los de tamaños de 18 y mayores también deberán ser balanceados dinámicamente. En impulsores grandes, estos deberán ser asegurados al eje de tazones a través de un cuñero.

17.6.4.7 Flecha del cuerpo de tazones.

La flecha del cuerpo de tazones será de material acero inoxidable A582 grado 416, pulido y rectificado. Será soportado por chumaceras de bronce ASTM B505 por encima y debajo del impulsor, El buje de la caja de succión deberá ser engrasado y fabricado del mismo material que los bujes del ensamble de tazones. El diámetro de la flecha no deberá ser menor a lo marcado por las especificaciones de la ANSI/AWWA.

17.7 Motor

El motor eléctrico, tipo vertical de inducción jaula de ardilla, debe estar construido para operación a una temperatura de 40ºC, tropicalizado con materiales a prueba de hongos.

17.7.1 Condiciones de diseño

Clase	Inducción jaula de ardilla
Tipo	Inverter Duty
Encerramiento	TEFC
Trabajo	Continuo
Diseño	B
Eficiencia	90%
Aislamiento	Clase F
Voltaje	460 V
Frecuencia	60 Hz
Fases	3
Factor de servicio	1.15
Potencia estimad	300 Hp
Velocidad	1800 rpm
Normas de construcción	NEMA, ANSI, JEM. DIN u otros aceptados.

Aunque el funcionamiento es continuo, el motor debe ser capaz de permitir, en el lapso de una hora, seis (6) arranques sucesivos estando el motor frío y dos (2) arranques sucesivos estando caliente.

17.7.2 Placa

El motor debe tener una placa de marca que incluya como mínimo la siguiente información:

a. Designación de la clase
b. Número del chasis o marco
c. Potencia nominal en Hp
d. Elevación de la temperatura en °C
e. Velocidad nominal en rpm

f. Voltaje nominal
g. Corriente nominal en amperios
h. Factor de servicio
i. Frecuencia
j. Número de fases
k. Factor de potencia

17.8 Pruebas de fábrica

Antes de que el equipo de bombeo sea despachado se deben hacer pruebas de fábrica de funcionamiento por el fabricante, y se deben enviar a EMCALI las curvas y reportes certificados para su aprobación previa. Las pruebas de funcionamiento deben consistir de pruebas estándares del Instituto de Hidráulica o equivalente, por lo menos mostrando cinco (5) puntos de las curvas.

17.9 Lista de equipos y accesorios.

El listado de equipos a instalar en la estación de bombeo para pozo profundo, son los contenidos en el presupuesto de obra y en los listados de materiales de los planos.

17.10 Válvulas dentro de estación de bombeo.

17.10.1 Válvulas de corte.

Los trabajos que comprenden esta sección incluyen el suministro de las válvulas de compuerta tipo mariposa o cuchilla de conexión entre bridas por el CONTRATISTA, en los diámetros indicados en los planos y presupuesto de obra, los materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta instalación de las válvulas en los sitios mostrados en los planos o determinados por el INTERVENTOR, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Cuerpos tipo wafer de fundición de hierro, con recubrimiento de poliester. Con guías de bridas que llenan los requisitos de la Clase ANSI 125/150 (o BS 10 tablas D y E, BS 4504 NP 10/16, DIN ND 10/16, AS 2129 y JIS 10) barrenos.
Conexión de disco y vástago con diseño de doble "D" que no necesita tuercas ni pernos de disco para conectar el vástago al disco sin posibilidad de fugas a través de la conexión de disco/vástago. Vástago retenido mecánicamente en el cuello del cuerpo sin que los interiores de estos estén expuestos al fluido de la línea.

Diseño de asiento "canal y lengüeta", de sello primario y de O-ring moldeado para poder instalarse con bridas soldadas y "de insertar". El asiento deberá encapsular totalmente al cuerpo sin necesidad de empaques.
Disco maquinado esféricamente con el filo pulido a mano para un torque mínimo y una capacidad de sello máxima.

Equipado con un buje no corrosivo y un sello que se ajusta automáticamente.
Bi-direccional y probada a 110% de su capacidad especificada.
Rangos de Presión Bi-direccionales: Válvulas de 2"-12": 175 psi, Válvulas de 14"-20": 150 psi.

EL CONTRATISTA suministrará los catálogos del fabricante de las válvulas, en lo que a instalación, operación y mantenimiento se refiere. El INTERVENTOR podrá exigir al CONTRATISTA todos los certificados de cumplimiento de las normas, sobre todo el proceso de fabricación y en general sobre todas las pruebas y ensayos, para garantizar la calidad y eficiencia de las válvulas suministradas.

17.10.2 Válvulas de retención.

Los trabajos que comprenden esta sección incluyen el suministro de las válvulas de compuerta tipo mariposa o cuchilla de conexión entre bridas por el CONTRATISTA, en los diámetros indicados en los planos y presupuesto de obra,

los materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta instalación de las válvulas en los sitios mostrados en los planos o determinados por el INTERVENTOR, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Las Válvulas Check Rite Tipo Wafer con su combinación de Válvulas Swing Check Son activadas por el mismo flujo debido a un dimensionamiento especial de Rite. Los puertos de entrada y disco de Check Rite han sido optimizados en su forma y diseño para alcanzar una posición completamente abierta en rangos de flujo bajos (3 pies/s en promedio). Por esto, la Check Rite opera excepcionalmente bien en los rangos de flujo usualmente localizados en las tuberías que contienen válvulas de control y líneas con variantes de flujo.

La válvula de retención ha sido construida para acelerar el fluido a través de la válvula y alcanzar la completa apertura sin una obstrucción virtual en niveles bajos de presión. El dimensionamiento combinado con movimiento limitado de las partes internas durante la operación, reduce el desgaste, incrementando la vida del servicio de la válvula.

Las válvulas, ya sea con asiento resilente o de metal, le ofrecen cero fugas en todas las normas de presión. Cada válvula es hidrostáticamente probada en la fábrica y suministrada con un certificado conforme a MSS SP61. Mientras el disco se cierra hacia el asiento, el incremento en la velocidad del fluido y la forma única del asiento permiten remover todas las partículas sobre la superficie de sellado, asegurando con ello cero fugas.

La baja caída de presión de la válvula tipo wafer swing check clase ASME 79/MA-NE-5 resulta – principalmente en el óptimo diámetro de la válvula y la forma elíptica de entrada – las cuales han sido incorporadas en el diseño de la válvula.
La caída de presión en la posición totalmente abierta va entre 0.5 y 0.7 psi para cualquier tamaño de válvulas. En adición, la forma del disco y su masa ha sido

optimizada para utilizar el fluido de la tubería como una fuerza de levantamiento del disco, permitiendo con ello una posición totalmente abierta de la válvula en fluidos de baja velocidad.

La forma elíptica y un diámetro optimizado de entrada de la válvula Check Rite, mas su apertura sin obstrucción virtual se combina para producir substancialmente una alta capacidad de flujo (Cv) en comparación a otra válvula tipo wafer con combinación swing check.

REDUCE EL GOLPE DE ARIETE Un enfoque adicional del equipo es la "predicción" del golpe de ariete. Los descubrimientos fueron aplicados al diseño de la válvula para reducir ampliamente o eliminar los golpes de ariete al cerrar la válvula en el momento adecuado (antes de que el retorno del fluido ocurra). La Check Rite utiliza la gravedad, asistida con un resorte el cual hala al disco hacia la posición de cierre al momento de la desaceleración del fluido.

EL CONTRATISTA suministrará los catálogos del fabricante de las válvulas, en lo que a instalación, operación y mantenimiento se refiere. El INTERVENTOR podrá exigir al CONTRATISTA todos los certificados de cumplimiento de las normas, sobre todo el proceso de fabricación y en general sobre todas las pruebas y ensayos, para garantizar la calidad y eficiencia de las válvulas suministradas.

17.10.3 Válvula anticipadora de golpe de ariete.

La válvula anticipadora de onda es una válvula instalada fuera de la línea, de operación hidráulica y accionada por diafragma. La válvula se abre en reacción a la caída de presión generada por la súbita parada de la bomba. Mediante la preapertura de la válvula se disipa la onda de alta presión de retorno y así se elimina el golpe de ariete.

La válvula se cierra con suavidad y herméticamente en cuanto lo permite la función de alivio, evitando la onda de cierre. Esta válvula sirve también para aliviar la presión excesiva en el sistema.

La súbita parada de la bomba es seguida por una caída de presión mientras la columna de agua, con su momento inherente, sigue desplazándose a lo largo de la línea y generando una grave baja presión. Cuando la columna de agua pierde momento, retorna en dirección a la bomba. Si la columna golpeara la válvula de retención cerrada, se crearía una onda perjudicial de muy alta presión que se desplazaría por el sistema a velocidades de hasta 4 Mach.

Ninguna válvula de alivio puede reaccionar con la rapidez suficiente para eliminarla. El piloto de baja presión (LP) [1] percibe la caída de presión inicial y se abre. Esta respuesta inmediata permite que la presión que queda en la línea abra rápidamente la válvula principal.

Una vez abierta, libera la columna de agua que retorna, minimizando así la subida de presión en la línea. Si el grado de alivio fuera insuficiente, y la presión superara el ajuste del piloto de alta presión (HP) [2], el piloto se abriría inmediatamente para abrir aun más la válvula principal.

Cuando la presión en el sistema se estabiliza en el nivel de presión estática, los dos pilotos se cierran y la válvula principal empieza a cerrarse. Si la presión en la línea sube durante el cierre de la válvula principal, el piloto de alta presión HP detiene brevemente el proceso para evitar que la presión siga elevándose.

El cierre manual [3] limita al caudal de alivio para evitar la separación de la columna y conservar la presión de cierre. La llave [4] sirve para seleccionar la fuente de operación y percepción directamente de la línea de descarga principal.

17.11 Tableros de control y fuerza accionados con variadores de velocidad.

17.11.1 Variadores de velocidad.

El Variador de velocidad incluye filtro dV/dt de serie que reduce el valor dV/dt hasta 500V/µs-800V/µs dependiendo de la tensión de alimentación y del tamaño del variador, atenuando al mínimo los picos de tensión en los devanados del motor. Debe con un sistema CLAMP que absorbe inteligentemente las corrientes de alta frecuencia generadas por el fenómeno de reflexión en cables a motor largos.

Las prestaciones del variador de velocidad deben garantizar (entre otros) la reducción de la energía electromagnética emitida y los picos de tensión que se manifiestan en las primeras espiras del bobinado del motor. Consecuentemente y siguiendo las recomendaciones de instalación permitirá:

- Ser instalado con mayores distancias de cable (hasta 300m)
- Cables no apantallados
- Rodamientos no aislados
- Motores sin aislamiento especial.

Se trata del único variador en el mercado diseñado de serie con estas características, para obtener los máximos beneficios para el cliente y los mínimos costes de motor e instalación.

ACCESO FRONTAL TOTAL

El aumento excesivo de las tareas de mantenimiento y limpieza origina pérdidas de producción. El variador ha sido diseñado con las mejores técnicas en

ingeniería para aumentar la disponibilidad, reducir el tiempo de reparación y el número de repuestos.

Su diseño no sólo permite un acceso visual a todos los componentes críticos, si no que están fácilmente accesibles los terminales de conexión del bus CC, terminales de entrada y salida de potencia y de control.

Estos equipos están específicamente diseñadas para ofrecer el máximo cuidado del motor y el mejor servicio técnico. Es por ello que incluyen de serie filtros dV/dt y RFI integrados, evitando así la instalación de armarios adyacentes que incrementan el coste y el tamaño del equipo.

FÁCIL MANEJO Y PROTECCIÓN ELECTRONICA.

El manejo debe ser sencillo y eficiente proporcionando un flujo de trabajo cómodo y rápido. Con pantallas muy intuitivas que faciliten el uso y aprendizaje al usuario.

El barnizado selectivo de las tarjetas electrónicas protege los componentes más vulnerables del polvo, humedad, polución (PD3) y sustancias corrosivas (3C3). Estos fenómenos generan caminos conductores que pueden resultar en cortocircuitos entre pines, para combatir estos fenómenos, se utiliza barniz con tecnología militar y aeroespacial (IEC61086-1:2004,-3-1).

Los variadores deben integrar serie el control V/f y dos controles vectoriales: Power Motor Control (PMC) y Advanced Vector Control (AVC).

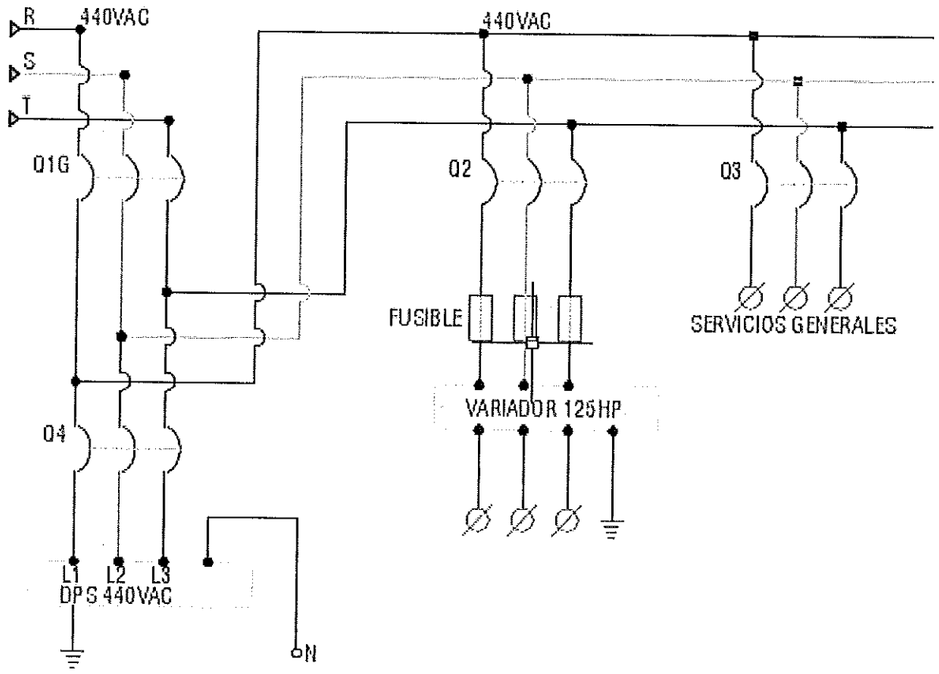
ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

ENTRADA	Rangos de potencia	1,5kW - 2000 kW [1]
	Tensión de alimentación	230Vac, 380-500Vac, 525Vac, 690Vac Trifásico (±10%)
	Multipulso	6, 12, 18, 24
	Frecuencia de alimentación	50Hz/60Hz ± 6%
	Tecnología rectificador entrada	Tiristor-Diodo
	Factor potencia fundamental (DPF = cos Φ)	≥ 0.98
	Factor potencia (PF= I_1 /Irms· cos Φ)	≥ 0.91
	Pérdida suministro	> 2seg (dependiendo de la inercia de la carga)
	Filtro EMC de entrada	Tallas 1 y 2: Primer entorno (Doméstico): C2 (Estándar) Tallas 3 a 11: Segundo entorno (Industrial): (C3 Estándar) Primer entorno (Doméstico): C2 (Opcional). C1 consulte con Power Electronics. Filtro IT opcional
	Filtro armónicos	Bobinas de entrada 3% impedancia
	THDI (%) Corriente	≤ 40%
	Regenerativo	NO
SALIDA	Frecuencia de salida [2]	0... 200Hz
	Capacidad de sobrecarga	Par constante: 150% durante 60 seg. a 50°C / Par variable: 120% durante 60 seg. a 40°C
	Eficiencia (A plena carga)	≥ 98%
	Método de control	V/Hz Control vectorial Lazo abierto: PMC control velocidad (OLSP)/par (OLTQ), AVC: control velocidad (OLSP)/par (OLTQ) Lazo cerrado (Encoder):PMC control velocidad (CLSP)/par (CLTQ), AVC control velocidad (OLSP)/par (OLTQ)
	Frecuencia de modulación	4 a 8kHz - PEWave
	Filtro dv/dt de salida	500 a 800V/µs [3]
	Longitud cable salida[4]	Cable no apantallado 300m - Cable apantallado 150m
	Freno dinámico	Freno dinámico BI50 externo - Integrado en tallas 1 y 2
CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura ambiente	Mínima: -20°C Máxima: +50°C
	Temperatura almacenamiento	Mínima: -40°C Máxima: +70°C
	Altitud	1000m
	Derating potencia por altitud [5]	>1000m, 1% P_N(kW) cada 100m; 4000m máximo
	Humedad relativa	<95%, sin condensación
	Grado de protección	IP20, IP54
	Vibración	Amplitud: ± 1mm (2Hz-13.2Hz), ± 0.075mm (13.2Hz-57Hz) Aceleración: 6.86m/s² (13.2Hz-57Hz), 9.8m/s² (57Hz-150Hz)
	Resistencias de caldeo	Opcional
PROTECCIONES	Protecciones del motor	Rotor bloqueado, Sobrecarga (modelo térmico), Límite de corriente de salida, Desequilibrio de tensión de fases, Desequilibrio de corriente de fases, Sobretemperatura motor (señal PTC), límite de Velocidad, Límite de par.
	Protecciones del variador	Sobrecarga en los IGBTs, Pérdida de fase a la entrada, Alta tensión de entrada, Límite de tensión en el bus, Baja tensión del bus, Alta frecuencia de alimentación, Baja frecuencia de alimentación, Temperatura IGBT, Temperatura en el radiador, Fallo de la fuente de alimentación, Modelo térmico del equipo, Fallo a tierra, Fallo de Software y Hardware, Pérdida señal de entradas analógicas (pérdida de referencia). Paro seguro y paro de emergencia.
ENTRADAS / SALIDAS	Entradas digitales	6 programables, activas en nivel alto (24Vdc), Alimentación aislada. 1 entrada PTC
	Salidas digitales	3 relés conmutados configurables (250Vac, 8A o 30Vdc, 8A)
	Entradas analógicas	2 entradas programables y diferenciales. 0 - 20mA, 4 - 20mA, 0 - 10Vdc and ±10Vdc Aisladas ópticamente.
	Salidas analógicas	2 salidas configurables aisladas: 0 - 20mA, 4 - 20mA, 0 - 10Vdc y ±10Vdc
	Entradas encoder (opcional)	2 entradas de encoder diferenciales. Tensiones de entrada de 5 a 24Vdc
	Alimentación usuario	+24Vdc alimentación usuario (Máx 180mA) regulada y protegida frente a cortocircuitos +10Vdc alimentación usuario (Máx 2 potenciómetros R= 1 kΩ) regulada y protegida frente a cortocircuitos
	Tarjeta de expansión E/S (opcional)	4 Entradas Digitales: Entradas programables y activas a nivel alto (24Vdc). Ópticamente aisladas. 1 Entrada Analógica: Entrada programable y diferencial. 5 Salidas Digitales: Relés programables multifunción. 1 salida analógica: Salida programable en tensión / corriente.
	Alimentación externa (opcional)	24 V alimentación externa, Relé de fallo integrado.

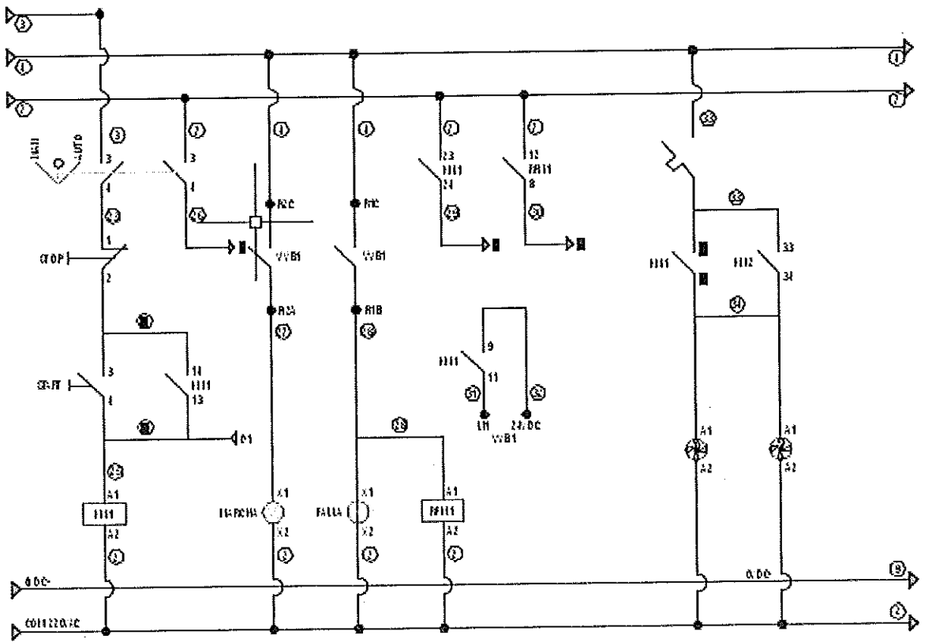
ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

COMUNICACIÓN	Hardware estándar	Puerto USB Puerto RS232 Puerto RS485
	Protocolo estandar	Modbus-RTU
	Protocolo opcional	Profibus-DP DeviceNet Ethernet (Modbus TCP) Ethernet IP Can Open N2 Metasys Gateway
PANEL DE CONTROL	Tipo	Extraíble
	Distancia	3 metros y 5 metros (opcional)
	Conexión	RJ45
	Leds de indicación	LED ON: La tarjeta de control está alimentada LED RUN: El motor recibe alimentación LED FAULT: parpadeando indica que ha ocurrido un fallo
	Display alfanumérico	4 líneas x 16 caracteres Teclado con 6 teclas para controlar y configurar el variador, arranque y paro/reset Memoria independiente
	Visualización de la información	Intensidad media y de las tres fases del motor Tensión media y de las tres fases del motor Tensión media y de las tres fases de alimentación Frecuencia trifásica de alimentación de entrada y salida a motor Tensión bus CC Estado del variador Velocidad, Par, Potencia, Coseno phi del motor Registro total y parcial del equipo en funcionamiento con función reset. (horas) Registro total y parcial del consumo de energía con función reset (kWh) Estado de los relés Entradas digitales / estado PTC Estado de la salida de los comparadores Valor de las entradas analógicas y sensores Valor de las salidas analógicas Estado de sobrecarga motor y equipo Temperatura IGBT y rectificador Histórico de fallos (últimos 6 fallos)
	Otros	Reloj horario
		Calendario perpetuo
REGULACIÓN	Certificaciones	CE, cTick, UL[1], cUL[1], GL[2]
	Compatibilidad electromagnética	EMC Directiva (2004/108/CE) IEC/EN 61800-3
	Diseño y construcción	LVD Directiva (2006/95/CE) IEC/EN 61800-2 Requisitos generales IEC/EN 61800-5-1 Seguridad IEC/EN 60146-1-1 Semiconductores IEC60068-2-6 - Vibración
	Seguridad funcional	IEC/EN 61800-5-2 Paro Seguro (STO) Certificado por Tüv Rheinland

17.11.2 Esquema de control y fuerza tablero pozo profundo.

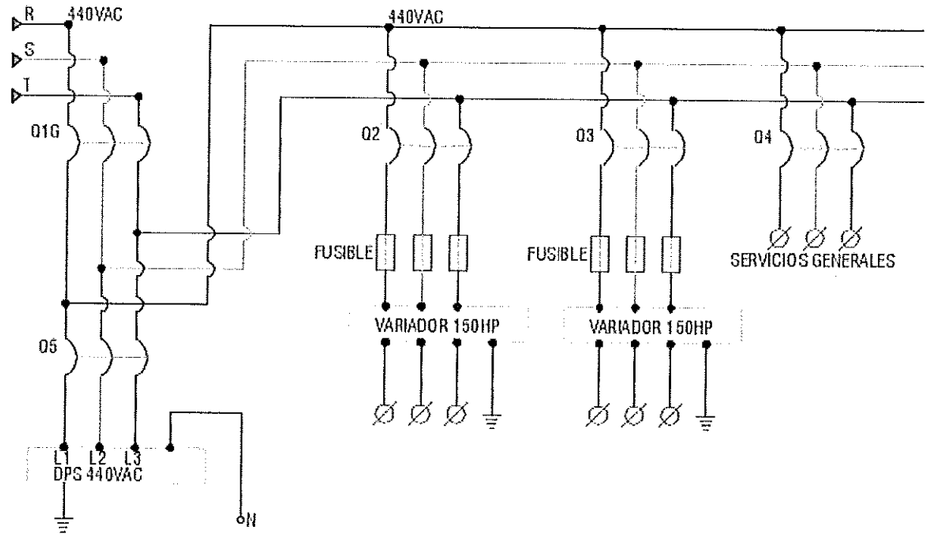


Esquema de fuerza.

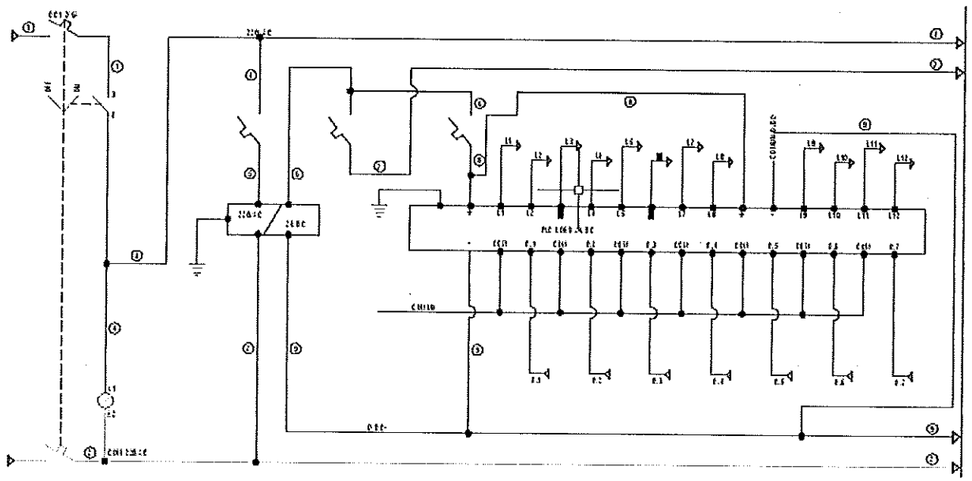


Esquema de control.

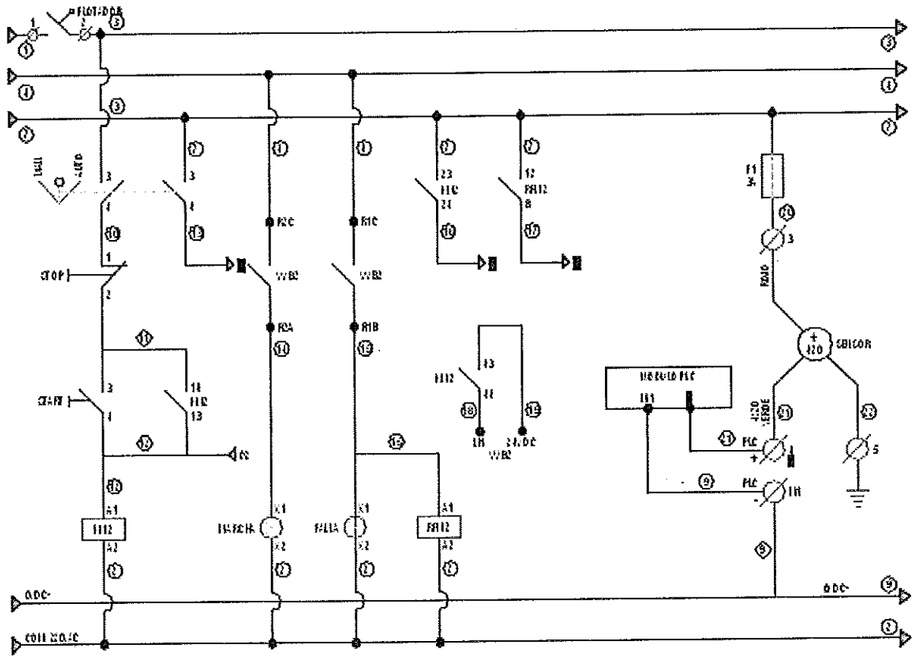
1.1.1 17.11.3 Esquema de control y fuerza tablero bombas impulsión.



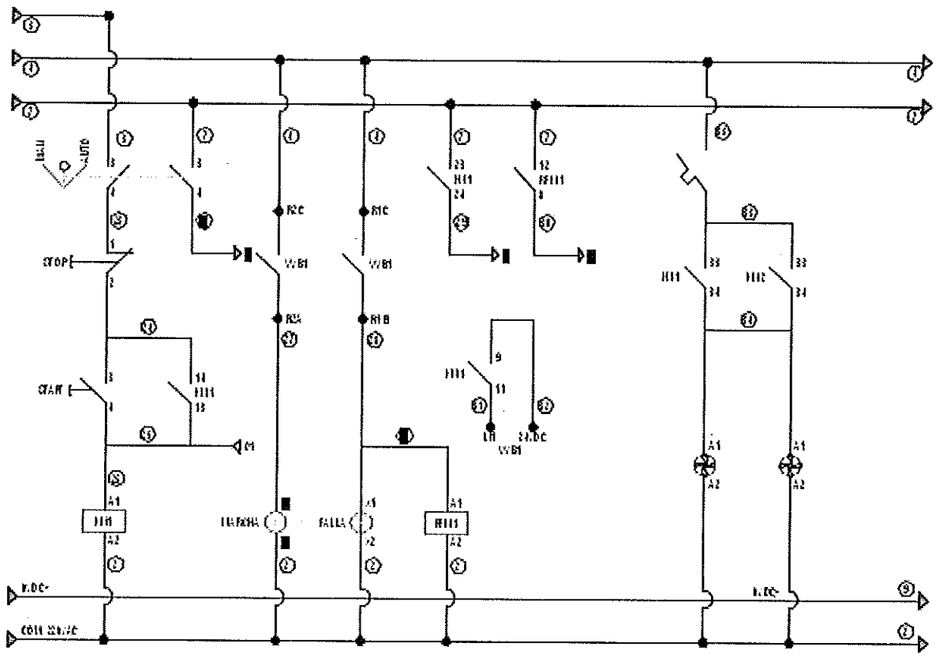
Equema de fuerza.



Esquema de control.



Esquema de control.



Esquema de control.

18. PERFORACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE POZO PROFUNDO

18.1 Transporte de maquinaria de perforación, accesorios y herramientas

La movilización y desmovilización comprenderá el transporte de los materiales, personal, herramientas, equipos, como también el ensamblaje de los mismos equipos y otros que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los Trabajos correspondientes, hasta y desde el lugar de perforación de los pozos. Además, incluirá la limpieza del lugar de la obra y su restauración a su condición inicial.

Medida y Pago

La medida para efectos de pago será el valor global (GLB), una vez sea verificada y aprobada por EL INTERNVENTOR.

18.2 Adecuación del sitio, construcción y de piscina de lodos e instalación de campamento

El almacenamiento de los lodos a largo plazo en piscinas, disminuirá el pH inicial y solidificará los lodos para facilitar el proceso de biodegradación. Con éste tratamiento se minimizan las alteraciones en el medio ambiente, al evitar la contaminación a cuerpos de aguas superficiales y subterráneos. Adicionalmente, se evitan molestias entre la población presente en las zonas aledañas, ya que se hace una recuperación paisajística y productiva del terreno.

Medida y Pago

La medida de este ítem es Global (GLB). Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el INTERVENTOR será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

18.3 Antepozoperforado en 36", revestido en tubería de acero al carbón de 28", calibre 3/16", con sello de cemento en el espacio anular

El antepozo en el caso de efectuarse, no tendrá mayores profundidades que la del Piso de asiento de la máquina de bombeo, cuya cota dará oportunamente la inspección. Si el contratista necesitase excavar un antepozo de trabajo a mayor profundidad que lo anteriormente estipulado deberá rellenar ese exceso de excavación por su cuenta, con hormigón compuesto de una parte de cemento portland, cinco de arena gruesa y diez de piedra partida.

Medida y Pago

La medida para efectos de pago del ítem será metro lineal (ml), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA

18.4 Perforación exploratoria en diámetro de 12 ½", 17 ½" y 26".

La perforación del pozo piloto se efectuará con un trépano no menor de 6 pulgadas, ni mayor a 8 pulgadas y la profundidad definitiva será establecida y autorizada por el INTERVENTOR.

El lodo a emplearse en la perforación deberá ser bentónico, reuniendo todas las Características de densidad, viscosidad y contenido de arena, de acuerdo a las Especificaciones de la **AWWA**, a fin de garantizar la seguridad de los trabajos.

Las características del lodo de perforación deberán ser controladas periódicamente durante el proceso de perforación del pozo piloto y ensanche del mismo.

La toma de las muestras se realizará cada metro de profundidad y serán depositadas en cajones de muestreo. Su obtención se efectuará considerando las Velocidades de retorno del lodo en el agujero. Las muestras deberán tener aproximadamente un (1) kilogramo, clasificando cuidadosamente de acuerdo con su orden de extracción, profundidad y además de datos adicionales que faciliten su identificación. Estas muestras se colocarán en bolsitas de polietileno.

Del o de los acuíferos a ser explotados se tomarán muestras de por lo menos un kilogramo para un mejor control de las mezclas del empaque de grava, previo análisis granulométrico de las muestras más finas.

Se deberán llevar los siguientes registros diarios:

- Descripción detallada de los estratos atravesados.
- Perfil litológico del pozo.
- Profundidades de perforación.
- Velocidad de perforación.
- Características del lodo bentónico.

Si por descuido del CONTRATISTA o de su personal, las muestras litológicas o los informes diarios de trabajo entregados al INTERVENTOR, hubiesen sido alterados, el CONTRATANTE podrá rechazar la totalidad de los trabajos efectuados por el CONTRATISTA. Si como consecuencia de la alteración se realizara posteriormente un diseño defectuoso que condujera los trabajos a un fracaso o resultados inaceptables para los intereses del Contratante, opcionalmente el Contratante tendrá derecho de rescindir el contrato por violación a las especificaciones.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

Registro eléctrico

El registró o perfil geo eléctrico del pozo piloto deberá ser realizado con equipo idóneo aprobado por el INTERVENTOR, para obtener las curvas de potencial espontáneo y resistividad de las formaciones cruzadas durante la perforación.

Cuando el registro eléctrico sea corrido con equipo de propiedad del CONTRATISTA o de un sub-contratista, éstos deberán entregar al INTERVENTOR las gráficas obtenidas durante la prueba, conjuntamente las observaciones pertinentes y la interpretación derivada del criterio de los nombrados.

La prueba del registro eléctrico deberá ser efectuada necesariamente en presencia del INTERVENTOR y las gráficas correspondientes deberán ser firmadas en forma mancomunada tanto por el CONTRATISTA como por el INTERVENTOR o de sus respectivos representantes autorizados.

Cuando se observe que en alguna de las gráficas obtenidas, la polaridad se encuentre invertida durante la prueba realizada, ésta deberá repetirse nuevamente con la polaridad correcta.

En base a los elementos de juicio aportados por el muestreo litológico, por los informes de trabajo presentados por el CONTRATISTA y por la interpretación del registro eléctrico, corresponderá al INTERVENTOR efectuar el diseño definitivo del Pozo, determinando la profundidad total, el diámetro definitivo del ensanche, las tuberías ciegas y los filtros que deberán instalarse con sus respectivos niveles de colocación.

El Contratista tendrá derecho y obligación de exponer en forma escrita su criterio Sobre el proyecto definitivo del pozo, pero su realización quedará exclusivamente Sometida a la aprobación del Supervisor de Obra.

El CONTRATISTA deberá abstenerse de proceder por su cuenta y sin mediar orden o aprobación del INTERVENTOR a entubar el pozo, caso contrario deberá asumir la entera responsabilidad de los trabajos y en caso de fracaso, serán rechazados en su totalidad sin responsabilidad alguna para el CONTRATANTE y perdiendo el CONTRATISTA todo derecho a estimación y pago del pozo así ejecutado.

Medida y Pago

La medida para efectos de pago del ítem será metro lineal (ml), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA

18.5 Adecuación e instalación de tubería ciega de acero al carbon

Caño conductor o ante pozo

Este ante pozo deberá tener una profundidad aproximada de 6 metros, dependiendo del tipo de suelo que se encuentre en los primeros metros perforados. El espacio anular entre la perforación y el caño conductor deberá quedar perfectamente sellado con una mezcla de hormigón 1: 2: 3, cuyas características deberán contar con la aprobación del INTERVENTOR.

Provisión de tuberías de revestimiento, filtros y accesorios

El CONTRATISTA suministrará la tubería de revestimiento y filtros especialmente para pozos de agua, de acuerdo a las especificaciones de la **Standard Specifications of A.S.T.M.** u otras especificaciones vigentes (**AWWA, API**).

El CONTRATISTA deberá adjuntar las características de composición química y resistencias estructurales del tipo de tubería y filtros propuestos, tomando en cuenta que el índice de Languelier del agua subterránea es de 0.5 y la conductividad eléctrica del orden de 500 y 1100 micrómetros en 25 grados centígrados. Además, deberá indicar las siguientes especificaciones:

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

Tubería de revestimiento:

-Diámetro: pulgadas
-Espesor: milímetros
-Longitud: metros cada pieza
-Tipo de unión: Filtros(Rejilla)
-Diámetro: pulgadas
-Espesor: milímetros
-Abertura: pulgadas
-Longitud: metros cada pieza
-Tipo de filtros: de ranura continua
-Área de abertura por metro lineal: centímetro cuadrado

Instalación de tubería de revestimiento y filtros

Antes de iniciar el proceso de instalación de filtros y tubería de revestimiento, se deberá repasar la perforación del pozo ensanchado, a fin de eliminar cualquier deformación que pudiera existir durante el proceso del ensanchado.

El extremo superior de la tubería de revestimiento deberá quedar a 50 cm. como mínimo de la superficie general del terreno y a no menos de un (1) metro sobre terrenos inundadizos

En la sarta de la tubería y filtros se soldarán centralizadores separados 120 grados entre sí y con una distancia de 15 a 20 metros entre juego y juego. Los centralizadores serán de tal naturaleza que no impidan la colocación del empaque de grava.

La unión entre pieza y pieza de tubería y filtros deberá ser adecuadamente ejecutada e instalada en el pozo. Si la unión fuera soldada, el procedimiento a seguir deberá ajustarse a las prácticas de la **A.W.S.**

La unión de dos tramos de tubería de diferentes diámetros se deberá efectuar por medio de un cono de acero, formado por el material de la misma tubería y el cual deberá quedar soldado de acuerdo a las prácticas de la **A.W.S.** El sumidero deberá terminar en cono y la longitud se determinará en cada caso particular.

Bajo ningún concepto el entubado apoyará en el fondo del agujero. Una grampa de soporte apoyará en superficie, manteniendo al entubamiento colgado libremente en el agujero.

En la parte superior de la tubería de revestimiento se deberá colocar un pequeño tubo de dos (2) pulgadas de diámetro y de una longitud de siete (7) pulgadas con su respectivo tapón. Este tubo deberá formar un ángulo de 30 grados con la tubería.

Medida y Pago

La medida para efectos de pago del ítem será metro lineal (ml), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA

18.6 Adecuación e instalación de tubería ranurada en acero al carbón

El CONTRATISTA suministrará el material del empaque de grava en el sitio de los trabajos de perforación. El diseño del empaque de grava será realizado previo el análisis granulométrico de las formaciones acuíferas a ser captadas.

La mezcla del material provisto por el Contratista se efectuará en el lugar de la perforación, de acuerdo a los porcentajes del diseño de empaque. Se utilizarán 4 o 5 tamaños de granulometría para el filtro artificial que se acumulará en volúmenes separados para el efecto de la mezcla.

El coeficiente de uniformidad del empaque de grava será menor a 2.5 y la abertura de los filtros será capaz de retener el 90% del empaque. No se aceptará material en estado anguloso y laminar.

La grava de empaque será limpia, de granos redondeados y de superficie lisa y uniforme. El material será silicio con un contenido máximo de 5 % de material calcáreo.

El CONTRATISTA deberá tener la grava en el sitio de la perforación del pozo, antes del entubado, con el fin de que se pueda colocar inmediatamente después de terminado el entubado y durante la limpieza y desarrollo del pozo.

El lodo de perforación deberá ser previamente acondicionado, bajando su viscosidad lentamente a medida que avance la colocación de la grava. Se instalará dos pistones en la sarta de perforación, uno en la parte inferior de los filtros y el segundo en la parte superior más o menos a 3 metros, por encima del nivel inferior de la tubería donde estará emplazada la bomba.

La colocación de la grava deberá ser realizada por movimiento de gravedad, mediante una o dos tuberías de dos (2) pulgadas como mínimo de diámetro. En el caso de utilizar dos tuberías, éstas deberán estar ubicadas a 180 grados una con respecto a la otra. La tubería engravadora deberá llegar hasta 11 metros del fondo del pozo entubado. Se deberá mantener la circulación del lodo de perforación por la cañería de perforación y con retorno por el espacio anular.

El ritmo de instalación de la grava deberá ser de una manera uniforme y continua, asegurándose de que va descendiendo por el espacio anular sin formar puentes ni obstrucciones. Durante la operación se deberán efectuar repetidos sondeos con el objeto de comprobar el avance satisfactorio de los trabajos.

El empaque de grava llegará hasta 6 metros del nivel superficial. El suministro de grava deberá incluir un (1) metro cúbico adicional para el consumo durante la limpieza y el desarrollo.

Medida y Pago

La medida para efectos de pago del ítem será metro lineal (ml), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

18.7 Instalación de tubería de alimentación de gravilla y tubería pvc para lectura de niveles

Esta actividad comprende la instalación, el extendido y la colocación de la tubería en PVC para el tramo de alimentación de gravilla y lectura de niveles de pozos.

Tuberías

Cumplirán y el diseño de espesor según la AWWA C-150.

Cortes en tubería

Los cortes en la tubería de pvc 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.

EL CONTRASTISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras y los revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tuberías deberá ser aprobado por la INTERVENTORIA.

Medida y Pago

Los trabajos que comprenden la instalación de tubería PVC de esta sección incluyen instalación de las tuberías para la obra, indicadas en los planos o determinadas por el INTERVENTOR. Es por parte del contratista, el suministro de toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, almacenamiento y manejo de tubería, incluyendo todos costos de cargue y descargue, combustible, operación de maquinaria, vigilancia, la instalación propiamente de la tubería, soldadura, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, limpieza de tuberías, y cortes. El pago será por metro lineal.

18.8 Suministro e instalación grava estándar para pozos

Provisión y colocación de grava estándar para pozos

La provisión y colocación de grava estándar para pozos comprenderá el transporte del material (ripio lavado) y otros materiales que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos correspondientes, hasta y desde el lugar de destino del material para el pozo.

Provisión y colocación de grava graduada para pozos

La provisión y colocación de grava graduada para pozos comprenderá el transporte del material seleccionado para dicho ítem (grava graduada) y otros materiales quesean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos correspondientes, hasta y desde el lugar de destino del material para el pozo.

Medida y Pago

La medida para efectos de pago del ítem será metro cubico (m3), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

18.9 Lavado preliminar del pozo

Lavado preliminar del pozo

Este trabajo consistirá en desalojar del interior del pozo y de los filtros, la máxima cantidad de lodo bentónico utilizado durante el proceso de perforación, para cuyo objetivo se inyectará agua al pozo por medio de la bomba de lodo y de la tubería de perforación.

El CONTRATISTA deberá disponer de la cantidad de agua necesaria para efectuar la inyección en forma continua e interrumpida.

Al efectuar la circulación del agua a través de la tubería de perforación, ésta deberá descender hasta la profundidad total del pozo. A medida que vaya brotando agua limpia por el brocal a boca de pozo, se irá recogiendo lentamente la tubería de perforación hasta llegar al brocal.

La operación del lavado preliminar se deberá continuar hasta que por la boca del pozo brote agua completamente limpia, libre de sólidos y coloides en suspensión o hasta que no salga agua porque los acuíferos la absorben.

Limpieza y desarrollo del pozo

Este trabajo consistirá en producir una agitación mecánica en el interior del pozo, filtros y formaciones circundantes, así como la limpieza del pozo extrayendo del mismo todos los sedimentos depositados durante las operaciones de perforación.

La agitación mecánica podrá producirse siguiendo cualquiera de los siguientes métodos: pistoneo, aire comprimido o chorro de agua a alta velocidad.

Proceso de desarrollo mediante chorro de agua horizontal de alta velocidad y bombeo simultáneo

El diámetro exterior de la herramienta productora del chorro tendrá una pulgada menos que el diámetro interior de la rejilla. La velocidad mínima de salida del chorro en las boquillas de las herramientas será de 45 m/seg.

La herramienta de chorro girará a una velocidad menor que 1 r.p.m. En cada horizonte permanecerá por lo menos dos minutos y luego se moverá al próximo horizonte, el que no deberá estar a más de 15 cm., medido verticalmente desde el horizonte precedentemente tratado.

Esta forma de desarrollo comienza en el fondo de la rejilla y avanza hacia su parte superior. El bombeo del pozo se efectuará a un caudal tal que esté entre el 5% y el 25% más que el caudal introducido mediante la herramienta del chorro.

El agua que se usará para producir el chorro deberá estar libre de arena, turbidez y bacteriológicamente pura.

EL INTERVENTOR podrá exigir que el chorro de agua contenga un polifosfato u otro agente dispersante.

El CONTRATISTA deberá contar con el equipo necesario para extraer la arena producida en el filtro por el desarrollo y que sedimenta en el fondo, la que no está siendo extraída por la acción del bombeo.

Como equipo de bombeo, el CONTRATISTA podrá emplear una compresora con doble tubería (producción y aire). La parte inferior de la tubería de extracción deberá estar en todo momento a casi 30 cm. de la herramienta de chorro.

Variante del sistema anterior

Esta variante deberá ser aprobada por el INTERVENTOR y consistirá en lo siguiente:

Se improvisará una herramienta pequeña de chorro de agua para operarla dentro de la rejilla. Para realizar esta operación se atornillará una cupla a una tubería de 1", 1 1/2" ó 2" de diámetro y se soldará una placa sobre el extremo abierto de la cupla.

Se perforarán 3 ó 4 agujeros de 1/4", ubicados de tal manera que pasarán tanto a través de la pared de la cupla como de la tubería. Se bajará esta herramienta dentro de la rejilla en una columna de tuberías. Se acoplará el extremo superior de la tubería a la junta de Kelly y a la rama de descarga de la bomba de lodo. Se bombeará agua en la rejilla y se girará la herramienta de chorro de agua muy lentamente, de manera que los chorros horizontales de agua laven las aberturas de la rejilla.

Proceso de desarrollo mediante aire comprimido o aire y lavado invertido

El compresor deberá tener una capacidad de 6 metros cúbicos por minuto y una presión mínima de 87.5 kg/cm2 (125 libras por pulgada cuadrada). Así mismo la sumersión no deberá ser inferior al 60%. Además, se recomienda el empleo de las siguientes relaciones entre los diámetros de la tubería de revestimiento, de extracción, de aire y el caudal de bombeo que se consignan en la tabla siguiente:

DIÁMETROS DE LAS TUBERIAS DE EXTRACCION Y DE AIRE PARA DIVERSAS CAPACIDADES

Gasto (litros/minuto)	Diámetro de la tubería de revestimiento (pulgadas)	Diámetro de la tubería de extracción (pulgadas)	Diámetro del conducto de aire (pulgadas)
120 a 240	4	2 ½	¾
240 a 400	5	3 ½	1 ¼

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

Gasto (litros/minuto)	Diámetro de la tubería de revestimiento (pulgadas)	Diámetro de la tubería de extracción (pulgadas)	Diámetro del conducto de aire (pulgadas)
400 a 600	6	4	1 ½
600 a 1100	8	5	1 ½
1100 a 1600	8	6	2

Las tuberías de extracción y de aire deberán tener cada una su propio aparato de suspensión.

Se establecerá el ciclo de turbulencias extrayendo alternativamente agua del pozo y dejando caer súbitamente la columna de aire para interrumpir el bombeo y al mismo tiempo dar golpes de aire comprimido en la rejilla.

La tubería de extracción se la podrá manejar convenientemente con el cable de izar. La tubería de aire se deberá suspender en el cable de la cubeta de arena. Si el equipo no está dotado de este cable, se adaptará una suspensión independiente de la tubería de descarga de agua. Se adaptará además una T en el extremo superior de la tubería de extracción con un pedazo de tubería de descarga en el ramal de salida.

Se enrollará un saco alrededor del conducto de aire, en donde este último entrará en la tubería de extracción para evitar que el agua rocíe todos los lados de la parte superior del pozo.

El conducto de descarga del tanque de aire del compresor hasta el pozo deberá ser del mismo diámetro que el conducto de aire en el pozo o el próximo tamaño superior.

Se deberá conectar una válvula de acción rápida en la tubería que se encuentra cerca del tanque.

Para proporcionarle movimiento ascendente y descendente a la tubería de extracción y al conductor de aire, se requerirá un pedazo de manguera de por lo menos 4.5 metros de largo.

Cuando se inicie el desarrollo, se bajará la tubería de extracción a más o menos 60 cm. del fondo de la rejilla. Se colocará el conductor de aire con su extremo inferior aproximadamente a 40 cm. de la parte inferior de la tubería de extracción. Se hará penetrar aire dentro del conducto de aire y se bombeará el pozo de la misma manera que un elevador corriente de agua por aire hasta que el agua no contenga arena.

Se cerrará la válvula entre el tanque y el conducto de aire, permitiendo que el compresor llene el tanque de aire hasta una presión entre 7 y 11 kg/cm2. Mientras tanto se bajará el conducto de aire hasta que esté poco más o menos a 30 cm. debajo de la tubería de extracción. Se abrirá la válvula de acción rápida para producir un golpe de aire en el pozo. De la tubería de revestimiento brotará una corta pero fuerte carga hidráulica. Se introducirá de nuevo el conducto de aire en la tubería de extracción tan pronto como la primera carga potente de aire haya sido dirigida dentro del pozo. Esto causará una fuerte inversión del flujo de la tubería de extracción que agitará eficazmente la formación acuífera.

Se bombeará el pozo como un elevador de agua por aire por un corto tiempo y se inyectará entonces otra carga de agua. Se repetirá este procedimiento hasta que la ausencia de arena muestre que el desarrollo está completo en este punto.

Se levantará la tubería de extracción hasta una posición de 60 ó 90 cm. más arriba dentro de la rejilla y se seguirá el mismo procedimiento. De esta manera

se desarrollará toda la longitud de la rejilla. Es aconsejable que la tubería de extracción vuelva a su posición anterior cerca del fondo del pozo y se inyectará una o más cargas de agua.

Para completar el desarrollo y extraer completamente toda la arena suelta, se subirá el conducto de aire y se lo utilizará como elevador de agua por aire para bombear el pozo.

Proceso de desarrollo mediante pistoneo

Durante el desarrollo, el CONTRATISTA deberá contar con el número necesario de pistones para efectuar los cambios cuando se desgasten por la acción del pistoneo.

Los discos de goma, suela o lona deberán ser de diámetro igual al diámetro interior del filtro.

El desarrollo por pistoneo deberá cumplirse en varias etapas. En la primera etapa se procederá de la manera siguiente:

Se hará descender el pistón hasta la parte inferior del pozo y se marcará la profundidad. Se levantará el pistón hasta una altura igual a la longitud del decantador más 30 cm. y se iniciará el pistoneo frente al filtro a una velocidad aproximada de 20 carreras por minuto. Este pistoneo se lo efectuará durante un tiempo de 15 a 20 minutos.

Después de este tiempo de pistoneo se parará la operación y se bajará el pistón hasta el fondo para medir el espesor del material acumulado en el interior del pozo por la acción del pistoneo. Esta medida deberá anotarse en el registro del pistoneo.

Luego se desarrollará la franja superior a la anterior, para lo cual se levantará el pistón hasta una altura igual a su carrera por sobre la zona anteriormente desarrollada.

Se repetirá toda la operación con la misma velocidad de 20 carreras por minuto y durante el mismo período de 15 a 20 minutos, al cabo del cual se detendrá el pistoneo, midiéndose y anotándose el espesor del material acumulado.

De esta manera se continuará desarrollando el pozo en forma ascendente, franja por franja, hasta desarrollar todo el acuífero frente al filtro durante esta primera etapa.

El pistón deberá sacarse con frecuencia o por lo menos después de que se acumule aproximadamente 1.50 metros de arena en el decantador. Se extraerá la arena fuera del pozo.

Se analizará el material extraído. Cualquier condición anormal en la granulometría, color, presencia de limo, etc., deberá anotarse en el registro.

Después de extraído el material acumulado, se proseguirá la operación de desarrollo.

Deberá mantenerse el mismo período de tiempo y velocidad de pistoneo hasta que el filtro haya sido desarrollado en toda su longitud.

Una vez desarrollado todo el filtro en la forma indicada, se pasará a la segunda etapa del desarrollo, para lo cual se operará el pistón a una velocidad de 28 a 32 carreras por minuto, manteniendo el mismo período de la primera etapa (15 a 20 minutos). Si el material que se acumule no es mucho, el período no podrá ser más prolongado.

Una vez desarrollado todo el filtro durante la segunda etapa y si la operación ha sido hecha en forma normal, podrá llevarse a cabo una tercera etapa en la misma forma detallada anteriormente, es decir se bajará el pistón hasta el fondo del filtro agitándose, midiéndose y extrayendo la arena. La velocidad de agitación durante esta etapa será de 40 a 45 carreras por minuto, o sea tan rápido que permita operar la máquina suavemente y que el pistón baje adecuadamente. Los períodos de tiempo podrán ser iguales que durante la segunda etapa o podrán ser más largos.

En todo caso, la cantidad de arena acumulada en el interior del filtro, será el factor determinante en la conducción del desarrollo.

Después de la normal disminución de la cantidad de arena en el interior del filtro, el desarrollo se completará con el uso de la cuchara para la extracción de toda la arena.

Se llevará un registro de control de desarrollo de pozo con pistón, en el que se indicará lo siguiente:

- Peso total de la herramienta
- Profundidad
- Espesor de la zona a pistonear
- Carrera en minutos
- Espesor del material acumulado
- Tipo del material extraído del fondo del pozo.

Desarrollo por bombeo y aforo de los pozos

Para aumentar la porosidad y permeabilidad del empaque y de las formaciones acuíferas circunvecinas del pozo, se deberá realizar el desarrollo por bombeo. Para el efecto se empleará una bomba tipo turbina de 6 pulgadas de diámetro y

un motor de combustión interna de 50 HP., con un gasto mínimo de 35 litros por segundo contra una carga dinámica de 45 metros (50% mayor al caudal del pozo proyectado) para pozos de 8 pulgadas de diámetro.

Se procederá al bombeo del pozo partiendo de un caudal mínimo, el cual se irá incrementando en la medida que vayan disminuyendo los sólidos en suspensión en el agua bombeada, hasta lograr el caudal máximo, el cual deberá ser bombeado libre de sólidos en suspensión.

Como los pozos son proyectados para abastecimiento humano, el límite al cual se deberá llegar en lo referente al contenido de arena será de 11 ppm. La duración de la operación de desarrollo estará regida por las características del pozo y de las formaciones acuíferas explotadas, pero deberá tener un tiempo mínimo de 50 (cincuenta) horas efectivas de trabajo.

Al iniciar el desarrollo por bombeo con un caudal cercano al nulo y a medida que se vaya obteniendo agua limpia libre de sólidos en suspensión y que se observe que la grava del empaque se estabiliza para un caudal determinado, se irá aumentando la magnitud del caudal bombeado, para lo cual se efectuarán incrementos de 50 (cincuenta) en 50 (cincuenta) revoluciones por minuto en la bomba.

Este procedimiento continuará hasta llegar a un gasto igual al 50 (cincuenta por ciento, mayor que el caudal proyectado-35 litros por segundo). Solamente se bombeará, en cualquier escalón del desarrollo, agua limpia por el tiempo de una hora, siendo responsabilidad del Contratista o de su personal, si éste excede a lo indicado.

Una vez alcanzado el gasto máximo de bombeo durante el desarrollo del pozo y estando bombeando agua limpia completamente libre de sólidos en suspensión,

previa autorización del Supervisor de Obra se procederá a efectuar el aforo del pozo, siempre y cuando se hubieran trabajado un mínimo de 50 horas en el desarrollo.

El aforo durará 24 horas y consistirá la operación en mantener en el mismo escalón de velocidad el equipo de bombeo durante el tiempo necesario para que se estabilice el nivel dinámico correspondiente. Se irá disminuyendo la velocidad en cada escalón, de tal manera que se obtenga un gasto 30 % menor que el gasto anterior. En cada una de las operaciones se registrará el caudal y el nivel dinámico estabilizado, obteniéndose con el nivel estático también registrado la gráfica: Gastos- Abatimiento.

El aforo deberá ser efectuado en presencia del INTERVENTOR, quién con las lecturas tomadas durante el mismo por el Contratista construirá la gráfica, con el objeto de determinar las características hidráulicas del pozo, capacidad específica, etc.

El CONTRATISTA deberá entregar diariamente al INTERVENTOR informes de trabajos de desarrollo y aforo en formularios que para el efecto debe elaborarse. Los informes deberán llevar las firmas tanto del CONTRATISTA y del INTERVENTOR.

Una vez construida la gráfica de la curva de aforo, el INTERVENTOR dictaminará sí el aforo fue correctamente ejecutado y en caso contrario, el CONTRATISTA estará obligado a repetirlo con instrumentos correctos cuantas veces sea necesario.

El CONTRATISTA no deberá retirar el equipo de bombeo del pozo, sin que antes el INTERVENTOR apruebe el aforo y dé su consentimiento para el retiro del equipo.

Medida y Pago

La medida para efectos de pago del ítem será metro lineal (ml), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

18.10 Análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua de pozo

Libre de microorganismos patógenos, de minerales y sustancias orgánicas que puedan producir efectos fisiológicos adversos. Debe ser estéticamente aceptable y, por lo tanto, debe estar exenta de turbidez, color, olor y sabor desagradable. Puede ser ingerida o utilizada en el procesamiento de alimentos en cualquier cantidad, sin temor por efectos adversos sobre la salud.

Según el Art. 982 CAA (modificado por Resoluc. 494/94). Con las denominaciones de Agua potable de suministro público y agua potable de uso domiciliario, se entiende la que es apta para la alimentación y uso doméstico: no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo en tenores tales que la hagan peligrosa para la salud.

Deberá presentar sabor agradable y ser prácticamente incolora, inodora, límpida y transparente.

El agua potable de uso domiciliario es el agua proveniente de un suministro público, de un pozo o de otra fuente, ubicada en los reservorios o depósitos domiciliarios. Ambas deberán cumplir con las características físicas, químicas y microbiológicas.

Análisis físico - químico

Volumen de agua a extraer:
No es posible fijar de una manera general el volumen de agua a extraer para el

análisis químico, pues variara según las determinaciones a efectuar entre 1 a 5 litros.

Examen físico

Color:
El color de las aguas naturales se debe a la presencia de sustancias orgánicas disueltas o coloidales, de origen vegetal y, a veces, sustancias minerales (sales de hierro, manganeso, etc.). Como el color se aprecia sobre agua filtrada, el dato analítico no corresponde a la coloración comunicada por cierta materia en suspensión.

El color de las aguas se determina por comparación con una escala de patrones preparada con una solución de cloruro de platino y cloruro de cobalto. El número que expresa el color de un agua es igual al número de miligramos de platino que contiene un litro patrón cuyo color es igual al del agua examinada. Se acepta como mínimo 0,2 y como máximo 12 mg de platino por litro de agua.

Olor:
Está dado por diversas causas. Sin embargo, los casos más frecuentes son: Debido al desarrollo de microorganismos, a la descomposición de restos vegetales, olor debido a contaminación con líquidos cloacales industriales, olor debido a la formación de compuestos resultantes del tratamiento químico del agua. Las aguas destinadas a la bebida no deben tener olor perceptible. Se entiende por valor umbral de olor a la dilución máxima que es necesario efectuar con agua libre de olor para que el olor del agua original sea apenas perceptible. Se aceptan como valores máximos para un agua óptima 2 a 10 unidades.

Sabor:

Está dado por sales disueltas en ella. Los sulfatos de hierro y manganeso dan sabor amargo. En las calificaciones de un agua desempeña un papel importante, pudiendo ser agradable u objetable.

Determinación de pH:

El pH óptimo de las aguas debe estar entre 6,5 y 8,5, es decir, entre neutra y ligeramente alcalina, el máximo aceptado es 9. Las aguas de pH menor de 6,5, son corrosivas, por el anhídrido carbónico, ácidos o sales ácidas que tienen en disolución. Para determinarlo usamos métodos colorimétricos o potenciométricos. Para poder decidir sobre la potabilidad del agua se requiere el control de un número elevado de parámetros químicos y determinados parámetros bacteriológicos.

Dentro de los primeros cobra especial importancia el amonio, los nitratos y nitritos, indicadores de contaminación por excelencia.

Amonio:

Este ion tiene escasa acción tóxica por sí mismo, pero su existencia aún en bajas concentraciones, puede significar contenido aumentado de bacterias fecales, patógenos etc., en el agua. La formación del amonio se debe a la descomposición bacteriana de urea y proteínas, siendo la primera etapa inorgánica del proceso.

Nitritos:

Estos representan la forma intermedia, metaestable y tóxica del nitrógeno inorgánico en el agua. Dada la secuencia de oxidación bacteriana: proteínas - amonio - nitritos-- nitratos, los nitritos se convierten en importante indicador de contaminación, advirtiendo sobre una nitrificación incompleta.

Nitratos:

La existencia de éstos en aguas superficiales no contaminadas y sin aporte de aguas industriales y comunales, se debe a la descomposición de materia orgánica (tanto vegetal como animal) y al aporte de agua de lluvia (0,4 y 8 ppm).

Cloruros:

Todas las aguas contienen cloruros. Una gran cantidad puede ser índice de contaminación ya que las materias residuales de origen animal siempre tienen considerables cantidades de estas sales. Un agua con alto tenor de oxidabilidad, amoníaco, nitrato, nitrito, caracteriza una contaminación y por lo tanto los cloruros tienen ese origen. Pero si estas sustancias faltan ese alto tenor se debe a que el agua atraviesa terrenos ricos en cloruros. Los cloruros son inocuos de por sí, pero en cantidades altas dan sabor desagradable. Valor máximo aceptable: 350 mg/l.

Método de Mohr

Si se agregan iones de plata a una solución de pH entre 7 y 9 que contenga cloruros y cromato, la precipitación del cloruro de plata está prácticamente terminada cuando se comienza a precipitar el cromato de plata. Este hecho permite considerar la aparición de un precipitado rojo de cromato de plata, como indicador del punto final.

Reactivos:

Solución 0,00282 N de nitrato de plata

Cromato de potasio 5 %

Técnica:

Se filtra el agua si contiene materias en suspensión. Se toman 100 ml de la muestra (si el pH es inferior a 7 se añade 1 gramo de bicarbonato), se agrega 1 ml de cromato de potasio y se valora añadiendo gota a gota la solución de nitrato

de plata hasta coloración apenas rojiza. Se resta 0,2 al número de ml empleados (gasto correspondiente al ensayo en blanco).

Medida y Pago

La medida para efectos de pago del ítem será Global (GLB), incluyen transporte de muestra al laboratorio una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

18.11 Desarrollo y prueba de bombeo

Cuando el INTERVENTOR solicite expresamente, el pozo será sometido a una prueba de bombeo por un período de 72 horas o hasta que el nivel dinámico del agua se estabilice por un período mínimo de tres (3) horas y a caudal constante que por lo menos sea igual al del futuro trabajo del pozo.

Durante la prueba de bombeo la descarga se medirá mediante el sistema de orificio circular o cualquier otro método debidamente aprobado por el INTERVENTOR.

Cuando los niveles de bombeo sean medidos en el mismo pozo de bombeo, se deberá instalar una cañería de 1 1/2 pulgada de diámetro y hasta una profundidad que llegue por encima del cuerpo de la bomba, a fin de evitar la turbulencia del agua por la acción del funcionamiento de la bomba.

Los registros de los niveles de bombeo deberán ser medidos mediante sonda eléctrica o cualquier otro sistema con una aproximación de hasta cinco (5) milímetros de descenso de los niveles.

Se deberá realizar las mediciones de los niveles de bombeo a intervalos apropiados, con el propósito de obtener curvas de depresión o recuperación bien definidas.

La toma de datos en formularios especiales se efectuará tanto en el bombeo como en la recuperación.

El CONTRATISTA deberá disponer del equipo necesario para llevar la descarga del agua a una distancia aconsejable en las etapas de desarrollo por bombeo, aforo y prueba, para evitar la recirculación o erosiones que puedan producirse por el agua bombeada cerca del pozo de producción.

En el caso de que una prueba de bombeo fallará, la misma deberá repetirse después de conseguir una recuperación completa del nivel del agua por un tiempo mínimo igual al que fue sometido el pozo a bombeo.

Medida y Pago

La medida para efectos de pago del ítem será Global (GLB), una vez sea verificada y aprobada por la INTERVENTORÍA.

19. SUMINISTROS DE EQUIPOS ELECTRICOS

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE OBRA ELECTRICA

Las especificaciones de Obra Eléctrica hacen referencia a los siguientes aspectos:

- Descripción de los Ítems a Cotizar
- Calidad de los Materiales
- Unidad de Medida
- Normatividad

DESCRIPCION DE LOS ITEMS A COTIZAR

Los Ítems a cotizar se relacionan en un Archivo de Excel, dando a conocer el numeral del Ítem, la Descripción de la Actividad, la Unidad de Medida, el Valor Unitario y Valor Total para cada Ítem, al final se totaliza dando como resultado la propuesta definitiva, el contratista dará su propuesta en dicho formato aceptando el conocimiento de las actividades a realizar.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

El contratista utilizará materiales totalmente nuevos, para el uso especificado y cumpliendo con los requisitos detallados por los reglamentos y normatividad vigentes. Todos los equipos serán instalados en total acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

UNIDAD DE MEDIDA

Las unidades de medida son las proporcionadas en el formato que relaciona las actividades a construir, dichas medidas serán las que se tendrán en cuenta para su respectivo pago, el cual estará avalado por la interventoría del proyecto.

NORMATIVIDAD

La Normatividad para realizar todas y cada una de las actividades del Proyecto, serán las contempladas por el Reglamento de las Instalaciones Eléctricas RETIE, además de cumplir con la normatividad que dicho reglamento exija como son NTC 2050, IEEE 80, IEEE81, NTC 4552, RETILAP, el contratista deberá revisar, detallar, y ajustar las instalaciones a dichas normas.

19.1 Cable desnudo primario No 1/0 ACSR

Concierne el suministro e instalación del conductor 1/0 ACSR desde punto de conexión hasta punto donde se ubicara subestación aérea según planos de diseño de media tensión.

19.2 Conjunto primario terminal trifásico

Concierne el suministro e instalación del conjunto primario terminal y herrajes que corresponden a dicha estructura, características y especificaciones que exige el operador de red local EMCALI. Los elementos que conforman el conjunto como mínimo deben ser: Crucetas, diagonales, silletas, bandas, Aisladores Line Post y demás herrajes que se requieran.

19.3 Retenida Primaria Poste Pie de Amigo

Concierne el suministro e instalación retenida en los Poste de Arranque y Final de Línea en configuración Pie de Amigo para ello se debe instalar poste auxiliar para retenida de la misma capacidad de Rotura que los postes a retener, en este caso 1050 Kg (1030 daN)

19.4 Pararrayos (o descargadores de sobretensión) 10 KV – 10 KA.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

Concierne el suministro e instalación de los tres Pararrayos de acuerdo con las normas, características y especificaciones que exige el operador de red local. Los descargadores de sobretensión pueden ser poliméricos o de óxido de zinc y su marca debe ser homologada por el operador de red local.

Los elementos que conforman el conjunto como mínimo deben ser:

- Tres descargadores de sobretensión 10 KV- 10 KA.
- Tres soportes galvanizados para protecciones.
- Alambre de cobre desnudo No 4.
- Varilla de cobre de 5/8 x 2.4m

Los Pararrayos en Instalación Viva serán Instalados por el Operador de Red, se debe tener en cuenta el costo de la instalación que dicho Operador establezca.

19.5 Cortacircuitos 15 KV– 100 A. Instalación en Línea Viva

Concierne el suministro e instalación del juego de tres cortacircuitos de línea de 15 KV – 100 A de acuerdo con las normas, características y especificaciones que exige el operador de red local. La capacidad del fusible a instalarse será calculada de acuerdo al diseño.

Los elementos que conforman el conjunto como mínimo deben ser:

-Tres cortacircuitos de 15 KV- 100 A,
-Tres soportes galvanizados para protecciones, cable desnudo bajante de la red a los cortacircuitos, conectores tipo cuña con estribo, conectores amovibles, conectores Burndy.

Los Cortacircuitos en Instalación Viva serán Instalados por el Operador de Red, se debe tener en cuenta el costo de la instalación que dicho Operador establezca.

19.6 Estructura primaria para Medida M.T.

Concierne el suministro e instalación de los elementos necesarios para la estructura primaria en la cual se fijaran los elementos de medida TC´s, Tp´s en M.T. según norma técnica del operador de red.

19.7 Poste concreto 12m x 1050 kg más base

Concierne el suministro, hoyada, transporte, hincada, aplomada y construcción de base para poste de concreto 12m x 1050 Kg, de acuerdo con las normas, características y especificaciones que exige el operador de red local. La profundidad (Pe) de enterramiento de los postes se regirá por la siguiente expresión según el RETIE: (Pe) = 0.1H + 0.6 m, donde: H = Longitud del poste, en mts.

19.8 Bajante en media tensión

Concierne al suministro de Tubería Conduit Galvanizada (IMC) como bajante de la Acometida en Media Tensión, dicho tubo será de 4", debe llevar todos los accesorio para su instalación como curva 4", uniones y herrajes necesarios para su soporte.

19.9 Terminal Premoldeado Tipo Exterior

Concierne al suministro e instalación de un juego de Terminal Premoldeado Tipo exterior 15 KV de marcas aprobadas por Retie, para su instalación tener en cuenta terminales de Ponchar para el conductor.

19.10 Bota Termocontractil.

Concierne el suministro e instalación de Bota Termocontractil la cual sellara la abertura del bajante de Media Tensión para impedir el acceso a roedores y al agua.

19.11 Terminal Premoldeado Tipo Codo 200 Amp.

Concierne el suministro e instalación de Terminal Preformado el cual se alojara en los bujes del Transformador Tipo Pad Mounted.

19.12 Acometida 3 XLPE #2 AWG 100%Cu 15KV+ #2 Cu-D

Concierne el suministro e instalación de Acometida en Media Tensión desde el afloramiento (Transición Red Aérea a Subterránea) en el calibre especificado.

19.13 Transformador seco 50 kVA trifásico 440/208-120 V.

Concierne el suministro e instalación del transformador de energía Tipo seco 50 KVA, 440/220-127V; dicho transformador suministra la energía para servicios generales de la planta.

19.14 Transformador de potencia de 500 KVA tipo Padmounted 13.2/0.44 kV

Concierne el suministro e instalación del transformador de energía Tipo Pad Monted (Radial) 500 KVA, 13.2/0.44-254V; dicho transformador suministra la energía para Toda la Planta, se debe tener en cuenta todos los trámites ante el operador de Red para su aprobación y aceptación. La Instalación se hará en el

lugar especificado en planos y se debe tener en cuenta las distancias mínimas de seguridad y área de trabajo, así también como Foso y trampa de Grasa.

19.15 Caja de Contador y Bloque de Prueba.

Concierne el suministro e instalación de la caja contador y el Bloque de Prueba. Las características de las cajas, accesorios e instalación puede variar de acuerdo al operador de red local. Si la caja contador es en poste debe incluir dos bandas o abrazaderas de sujeción, la altura a la que debe quedar el visor depende de la exigencia del operador de red local. Debe contener el sistema de puesta a tierra de la siguiente manera:

Para caja contador en poste debe estar conformado por: 3.0m de cable de cobre No 8 AWG conectada a la malla tierra, una soldadura exotérmica, un tubo conduit galvanizado de ½ pulgada, un adaptador terminal galvanizado de ½ pulgada, cinta bandit, hebillas para cinta bandit.

Las cajas metálicas deberán estar protegidas mediante tratamientos químicos contra la intemperie, la corrosión y en lámina cold rolled. Deberán tener adherido al fondo interno una bandeja en lámina de acero cold rolled No. 18 BWG para soportar los medidores. La ventana de inspección debe estar provista de un vidrio de seguridad de 5mm de espesor, la cual debe permitir la visualización del medidor.

19.16 Tablero General 220 Voltios (Según Diseño).

Comprende el suministro y montaje de un tablero general para 220V auto soportado construido en lámina galvanizada calibre 16 acabado con pintura electrostática color crema RAL 7032 o gris (todas las celdas del mismo color), con barraje trifásico de capacidad mostrada en planos, barra de neutro y tierra. Debe

incluir los interruptores y cantidades de obra especificadas en planos. Los interruptores deben tener una capacidad de ruptura de mínimo 20 kA a 220V. Se dejará espacio para la instalación del analizador de redes en la cara frontal del tablero y para el DPS 220V Tipo 1+2.

19.17 Tablero General 440 Voltios (Según Diseño).

Comprende el suministro y montaje de un tablero general para 440V auto soportado construido en lámina galvanizada calibre 16 acabado con pintura electrostática color crema RAL 7032 o gris (todas las celdas del mismo color), con barraje trifásico de capacidad mostrada en planos, barra de neutro y tierra. Debe incluir los interruptores y cantidades de obra especificadas en planos. Los interruptores deben tener una capacidad de ruptura de mínimo 20 kA a 220V. Se dejará espacio para la instalación del analizador de redes en la cara frontal del tablero y para el DPS 440 Tipo 1+2.

19.18 Sistema de Medida TC´s, TP´s Tipo Exterior.

Concierne al suministro e instalación del equipo de medida en media tensión conformado por transformadores de corriente y transformadores de potencial, según se muestra en planos, tipo EXTERIOR con sus correspondientes protocolos de prueba elaborados por entidad homologada. Incluye los trámites ante el operador de red local para la revisión de los mismos antes de ser instalados. La cantidad de los elementos son según la exigencia de normas de operador de red mínimo son 2TPS Y 2 TCS. Los transformadores a instalar son:
Transformador de potencial: Tensión nominal de aislamiento: 17.5KV Relación de transformación: 13.200/120V Clase de precisión 0.5 Burden: 15VA Uso: Exterior; Transformador de corriente: Tensión de aislamientos: 17.5 KV Relación de transformación: Dada en planos, Clase de precisión 0.5S Burden: 2.5 VA Uso:

Exterior. Incluye herrajes para instalación de equipos de medición en poste: Cruceta, ángulos en V, abrazaderas, corza, accesorios.

19.19 Medidor Multitarifario activa y reactiva con modem.

Concierne el suministro e instalación del contador de energía electrónico multitarifario de 2 o 3 elementos, energía activa y reactiva, con opción de instalación de modem externo, multirango 3x57.7....230/100...400V, clase de precisión 0.5S, registro de perfil de carga, reloj incorporado, 5(5.25) Amperios con protocolo de calibración elaborado por una entidad homologada. Incluye los trámites de revisión ante el operador local de red. Se debe incluir el modem externo o interno homologado por el operador de red, Bloque de Prueba y Cable 7 Colores.

19.20 Banco condensadores fijos 10 KVAR

Concierne en el suministro e instalación del banco de condensadores para corrección del factor de Potencia según capacidad a instalar.

19.21 Banco condensadores móviles 50 KVAR (5x10 KVAR)

Concierne en el suministro, instalación y ajuste del banco de condensadores Automático con su respectivo Relé para asegurar la entrada de cada Paso, dicho Relé tendrá la capacidad mínima de 5 Pasos de 10 KVAR para tal fin.

19.22 Sistema de puesta a tierra subestación Y Sistema de puesta a tierra Estructuras de la Planta

Concierne el suministro de todos los elementos y la construcción del sistema de tierras en la subestación. Para verificar que las características del electrodo de

puesta a tierra y su unión con la red equipotencial cumplan con el reglamento RETIE y normas complementarias, se deben dejar puntos de conexión y medición accesibles para inspeccionarlos al momento de la medición, las cajas de inspección deben ser mínimo de 30 cm x 30 cm, o de 30 cm de diámetro si es circular y su tapa debe ser removible, deberán llevar una tapa metálica en lámina y marcos en ángulos de 1" y el marco de la base empotrado en la plantilla de concreto. Las distancias entre ellas deben estar a 3 m. generando un cuadrado entre los cuatro electrodos.

Se deben dejar las colas para cada elemento de la subestación tales como gabinetes y tableros. Para las puestas a tierra se usarán varillas de 5/8" x 2.40 m. de largo de constitución similar a las de la marca Cobres de Colombia. No se aceptarán varillas formadas por un núcleo de hierro rodeado de un tubo de bronce. Las varillas se hincarán por medio de herramientas que no les deformen la punta superior. Para el Sistema de Puesta a Tierra de Estructuras Metálicas de la Plata se cuenta con una Malla para tal fin, la cual tendrá un conductor equipotencial con la Malla de Potencia, desde la Malla para Estructuras se instalara cable de Cu Desnudo #2 hasta Barrajes Equipotenciales, los cuales tienen la función de equipotencializar las estructuras metálicas tanto de equipos como estructuras de la Planta. La construcción se debe ejecutar con las distancias especificadas en planos y bajo la normatividad existente, para la conexión entre varillas y conductor se debe emplear soldadura exotérmica.

19.23 Acometida a TG 440V en 12#4/0+2#4/0 + 1# 4/0 Cu D.D. AWG THW

Concierne el suministro y tendido de la acometida entre el transformador y el tablero general de 440 V. Esta se hará en conductores THW, en las cantidades y calibres mostrados en el diseño.

19.24 Alimentadores

Concierne al suministro y tendido de cable por tubería, para alimentar desde tablero general de 440 y 220V a los diferentes Centros de Carga así como también a los Tableros de Control de Bombas. El cable será en conductores THHN/THWN certificados por organismos competentes dando cumplimiento a lo especificado por RETIE.

19.25 Tablero de control

Concierne al suministro y montaje del tablero de Breakers, cuya ubicación está en el planos, y debe ser un tablero del tipo comercial, trifásico, con un numero de circuitos definido en el diseño, con barra de neutro y tierra, puerta chapa y llave. Apto para alojar interruptores enchufables de 10KA a 220V, los cuales deben ser instalados de acuerdo al cuadro de carga encontrado en los planos de diseño.

19.26 Tablero General Estación de Bombeo 150 HP (incluye Variador y PLC) y Bombas Pozo 125 HP (Incluye Variador y PLC)

Concierne al suministro y montaje de Tablero tipo Gabinete el cual alojará:

- Totalizador Principal, Barraje de Cu, Breaker´s Parciales para Suministrar Energía a los Equipos de Control de Bombas.
- PLC's con su respectiva fuente, sus respectivas tarjetas de entradas análogas, entradas digitales, salidas digitales para el control del proceso.

19.27 Excavación 30x40cm en suelo y excavación 60x60cm en suelo (Ctos Potencia)

Concierne las labores de Corte, Demolición, Excavación, Retiro, Relleno y Reposición ya sea realizada a mano o con equipo especializado en andén en

concreto, de zanja de 40x60 cm para alojar la tubería eléctrica de las líneas de baja tensión y en los lugares en donde no exista tránsito vehicular de ningún tipo. Se define como roca aquél suelo que presenta una capacidad admisible mayor a 5 kg/cm2. En caso contrario, se definirá como suelo normal.

19.28 Tubería conduit PVC 2" (Ctos Bombas Pozo, Bombas Impulsión)

Concierne el suministro, corte y tendido de las tuberías PVC especificadas en planos y cuadro de cantidades para la acometida que compone el sistema eléctrico. Principalmente se emplearan para la alimentación subterránea de: alimentaciones Centro de Control de Bombas, Tableros de Breakers. Toda la tubería deberá llevar pendiente entre registros hasta el nivel más bajo y este conectar a un sistema de drenaje, se incluye todos los elementos necesarios para instalación de dicha tubería.

19.29 Cámaras no transitables BT/MT

Conciernen los trabajos necesarios para realizar la construcción de las cámaras de registro especificadas de acuerdo a las normas de la empresa de energía local Emcali para las actividades eléctricas. Se incluyen las tapas y accesorios necesarios para la construcción, debe incluir la excavación y el relleno perimetral después de construida con su respectivo acabado final. Las dimensiones internas útiles de las cajas o cámaras de paso, derivación, conexión o salida serán adecuadas a las funciones específicas y permitirán el tendido en función de la sección de los conductores.

19.30 Salida alumbrado interior 120V EMT

Concierne el suministro e instalación de los elementos necesarios para proveer una salida a 120V que energice las lámparas a instalar en oficinas, baños como se muestra en planos y cuadro de cantidades. Los circuitos para estas salidas se tomaran de los diferentes tableros como se encuentran en el diseño. Utilizar ducto EMT, cajas Radweld, las llegadas a estas cajas debe hacerse con los conectores respectivos. Utilizar un conductor neutro por circuito en color blanco y tierra en color verde, se debe identificar el circuito en el tablero.

19.31 Salida toma 120 V

Concierne el suministro e instalación de los elementos para salida eléctrica para tomacorrientes doble con polo a tierra interior (incluye el toma) como se muestra en planos y cuadro de cantidades para lo cual se tendrán en cuenta tres conductores diferentes (fase, neutro y tierra). Los circuitos para estas salidas se tomaran de los diferentes tableros según el caso; utilizar tubería EMT con todos sus accesorio que garanticen su función, cable 12 THW, cajas Radweld, las llegadas a estas cajas deben hacerse con los conectores respectivos. Las tomas a colocar deben ser con polo a tierra y que soporten 15 A.

19.32 Salida toma 220 V (A.A., Equipos Especiales) EMT

Concierne el suministro e instalación de los elementos para salida eléctrica para alimentación de Aire Acondicionado en Oficinas, Laboratorio, Tomas 220V en Cocina, Toma 220V para UPS, y en lugares de la Planta como se indica en Planos y cuadro de cantidades, para lo cual se tendrán en cuenta tres conductores diferentes (2 fases, 1 tierra). Los circuitos para estas salidas se tomaran de los diferentes tableros según el caso; utilizar tubería EMT con todos sus accesorio

que garanticen su función, cable 12 THW, cajas Radweld, las llegadas a estas cajas deben hacerse con los conectores respectivos.

19.33 Salida voz y datos EMT

Concierne el suministro e instalación de los elementos necesarios para proveer una salida de Voz y Datos donde se indique en los planos. Estas salidas se tomaran del gabinete de sistemas. Utilizar tubería EMT con todos sus accesorios que garanticen su función, las llegadas a estas cajas debe hacerse con los conectores respectivos. Se debe incluir: Face plate, Jack cat 6 doble y marquillas de identificación.

19.34 Salida alumbrado perimetral

Concierne el suministro e instalación de los elementos necesarios para proveer una salida a 220V que energice las luminarias de alumbrado exterior. Los circuitos para estas salidas se tomaran desde los tableros como se indican en planos hasta cada una de las luminarias con cable 8 THW; Utilizar ducto PVC ¾", cajas y accesorios.

19.35 Luminaria Emergencia Wall Pack

Concierne el suministro e instalación de luminarias de Emergencia Wall Pack, dichas luminarias deben estar conectadas a la red normal, de tal forma que pueda censar la ausencia de tensión y a su vez pueda cargar sus baterías en condiciones normales.

19.45 Diseño M.T. + Gestión, Trámite y Pago de Certificación RETIE

Efectuar todos los trámites necesarios ante organismos certificadores para Adquirir la certificación RETIE de las actividades eléctricas a realizar. Esta gestión debe ser con una empresa avalada por la superintendencia de industria y comercio (sic) para tal fin.

Todo lo relacionado con las características técnicas mencionadas en este documento deberá cumplir estrictamente con las normas establecidas en la NTC 2050, RETIE y del Operador de Red.

20. TANQUE PRE-FABRICADO DE VIDRIO FUSIONADO AL ACERO

El acero con revestimiento en vidrio sílice, mejor conocido como Vidrio Fusionado al Acero, es un material altamente utilizado que proporciona resistencia óptima a la corrosión interna y externa para los tanques de almacenamiento de agua.

El fabricante/proveedor del tanque deberá ser especializado en la fabricación y la construcción de sistemas de tanques de vidrio fusionado al acero. El fabricante deberá ser propietario y operador de su propia planta de producción y la aplicación del revestimiento de vidrio deberá realizarse en la dicha planta. El fabricante y/o proveedor deberá proveer documentación que demuestro lo anteriormente indicado.

NORMATIVIDAD ASOCIADA: AWWA D-103 Última revisión

La fabricación del tanque cumplirá con lo dispuesto en la norma AWWA D-103, Factory Coated Bolted Steel Tanks for Water Storage, última revisión.

El sistema de revestimiento del tanque conformará únicamente con la sección 10.4 de la norma AWWA D-103, última revisión.

Las placas y láminas usadas para la fabricación del cuerpo y la cubierta del tanque deberán cumplir con los niveles mínimos fijados en la norma AWWA D-103, última revisión y también las siguientes características:

- Los requisitos de diseño para el acero de resistencia ligera serán de grado 30 según la norma ASTM A-570 con una resistencia a la tracción máxima permisible de 100.430 kPa (14.566 lb/pulg2).

19.36 Luminaria Tipo Bala 1x20W

Concierne el suministro e instalación de luminarias tipo Bala, las cuales estarán instaladas según se indica en planos, dichas luminarias deben cumplir con Retilap.

19.37 Luminaria tipo Panel LED (120x30) y (60x60)

Concierne al suministro e instalación de Luminaria Panel Tipo Led, las cuales estarán instaladas según se indica en planos, dichas luminarias deben cumplir con Retilap.

19.38 Luminaria Tipo Led 30W Perimetral y Tipo Led Vial 100W

Concierne al suministro e instalación de Luminaria Tipo Led 30 W, las cuales estarán instaladas según se indica en planos, dichas luminarias deben cumplir con Retilap.

19.39 Luminaria Intemperie Tipo Aplique (Tortuga)

Concierne al suministro e instalación de Luminaria Tipo Aplique, las cuales estarán instaladas en el perímetro de las Oficinas sobre la pared según se indica en planos, dichas luminarias deben cumplir con Retilap.

19.40 Poste metálico Galvanizado de 4 m x 4" Doble Servicio

Concierne el suministro e instalación de Poste Metálico de 4 mts de altura y de diámetro de 4" los cuales servirán para soporte de las luminarias tipo LED 30W. Se debe incluir los accesorios para su respectiva fijación sobre pedestal de concreto.

19.41 Poste metálico Galvanizado de 6 m x 4" Doble Servicio

Concierne el suministro e instalación de Poste Metálico de 6 mts de altura y de diámetro de 4" los cuales servirán para soporte de las luminarias tipo LED 100W Tipo Vial Se debe incluir los accesorios para su respectiva fijación sobre pedestal de concreto.

19.42 Pedestal en Concreto para Instalación Poste Luminarias (0.8x0.4x0.4 mt)

Concierne el suministro y construcción de materiales y mano de obra para pedestal de concreto los cuales sirven de anclaje para los postes metálicos que a su vez llevaran las luminarias. El pedestal tendrá una capacidad 3000 PSI en su concreto.

19.43 UPS 3000 VA 220V tipo On Line

Concierne al suministro e instalación de las UPS especificadas, en el cuadro de cantidades, necesarias para respaldo de los equipos regulados de Sistemas.
Las marcas de UPS serán de tipo Torre, On-line con autonomía superior a 5 minutos a plena carga, las marcas de aceptación serán las siguientes:
POWERWARE, TITAN, APC Smart, o similares.

19.44 AA de ventana de 12.000 BTU (1 HP)

Concierne al suministro e instalación de un Aire Acondicionado Mini Split de 12000 BTU, dichos equipos se instalaran como se indican en planos.

- Los requisitos de diseño para el acero de resistencia alta serán de grado 50 según la norma ASTM A-607 con una resistencia a la tracción máxima permisible de 179.300 kPa (26.000 lb/pulg2).
- El efecto de cocimiento creado por el proceso de fusión del revestimiento de vidrio se tomará en cuenta al determinar la resistencia final del acero. En ningún caso se usará un límite elástico mayor que 345.000 kPa (50.000 lb/plg2) en los cálculos detallados en las secciones 3.4 y 3.5 de la norma AWWA D-103.
- Cuando se utilicen láminas y placas con múltiples líneas verticales de pernos fabricadas de acero grado 50 según la norma ASTM A-607, la superficie neta de la sección no será mayor que el 85 % de la superficie bruta. El desplazamiento de una hilera vertical de pernos con respecto a la hilera vertical siguiente del anillo inmediatamente superior, debe ser aproximadamente 2".
- Los materiales cumplirán con las normas mínimas ASTM A-36 ó AISI-1010.
- Los bordes de las láminas deberán ser redondeados mecánicamente y deberá aplicárseles un revestimiento de acero inoxidable antes de rociarles la mezcla de vidrio y demás minerales y componentes del fusionado. El vidrio será el mismo que el aplicado sobre la superficie de la lámina en el proceso de fusión en el horno.

En la fabricación del tanque, se tendrá en cuenta que el diseño de los refuerzos horizontales contra el viento será del tipo armadura nervada con cola extendida para crear capas múltiples de refuerzos permitiendo la transferencia de la carga impuesta por el viento alrededor del tanque. Los refuerzos de armadura nervada se fabricarán de acero con revestimiento por baño caliente galvanizado. No se permite el uso de refuerzos angulares de acero laminado como refuerzos intermedios.

Los pernos sujetadores usados en las juntas traslapadas del tanque serán de roscas laminadas de ½ plg-13 UNC-2A y cumplirán con las disposiciones de la sección 2.2 de la norma AWWA D-103. El material de los pernos dependerá de la zona de riesgo sísmico en la cual se encuentra catalogada la ciudad de acuerdo con lo descrito en las Normas Sismo Resistentes y su acabado será electro galvanizado de zinc de 0.051 mm (0.002 pulgadas) mínimo debajo de la cabeza del perno, en su vástago y roscas.

Se realizará encapsulamiento de toda la cabeza del perno hasta las estrías del vástago en copolímeros de polipropileno de alta resistencia a impactos. La resina se estabilizará con un material resistente a la luz ultravioleta de tal forma que tenga apariencia de color negro. El encapsulamiento de la cabeza del perno deberá contar con la certificación de cumplimiento de la norma ANSI/NSF 61 para aditivos indirectos.

Todos los pernos del cuerpo del tanque deberán instalarse de forma tal que la porción de la cabeza quede hacia el interior del tanque y la arandela y tuerca queden hacia el exterior. Todos los pernos de las juntas traslapadas deberán escogerse de modo que las porciones roscadas no queden expuestas en el plano de corte entre las láminas del tanque. Además, las longitudes de los pernos se escogerán de modo que se obtenga una apariencia nítida y uniforme. No se permitirá un exceso de roscas expuestas más allá de la tuerca luego del apriete.

Todos los pernos de las juntas traslapadas incluirán un mínimo de cuatro (4) estrías debajo de la cabeza del perno, en el vástago, de modo que resistan la fuerza de rotación durante el apriete.

El número de pernos que se usan en cada plancha debe ser de 70 aproximadamente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

Los compuestos selladores serán un compuesto de poliuretano de un solo componente para el contacto con el agua potable y cumplirá la norma 61 para aditivos de ANSI/NSF.

El compuesto sellador se usará para sellar las juntas traslapadas, las conexiones empernadas y los bordes de las láminas. Después de su curado, el compuesto sellador adquirirá una consistencia similar al caucho y tendrá adhesión excelente al revestimiento de vidrio, bajo porcentaje de encogimiento y será adecuada para la aplicación interior y exterior.

La velocidad de curado a veintitrés (23) grados centígrados y un 50% de humedad relativa será de seis (6) a ocho (8) horas para el tiempo de secado y de diez (10) a doce (12) días para el curado final.

El compuesto sellador será Manus Bond 075 o equivalente. Las juntas entre láminas se llevan a cabo traslapando una con otra. En el medio se aplica un sellador en poliuretano el cual garantiza la estanqueidad del tanque. Es importante que los selladores tengan *una resistencia mínima al cloro de 100ppm* (partículas por millón). Es decir, por cada millón de cm3 de agua puede tener 100cm3 de cloro. Se han presentado fallas en tanques debido al uso de selladores con baja resistencia (5 ppm) lo cual hace que el sello (y los tanques) se deterioren rápidamente. El uso de selladores de baja calidad en los pernos hace que estos se desprendan y ocasione que los capuchones de plástico se caigan lo cual deja los pernos expuestos y eventualmente ocasionan la corrosión del tanque. No se permitirá el uso de empaquetaduras de neopreno ni cintas selladoras

Para el revestimiento de vidrio se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Después del proceso de desarrollado y corte, las láminas deberán limpiarse con un chorro de partículas abrasivas de acero en ambos lados de modo equivalente a lo descrito en la norma SSPC-10. La limpieza de láminas de acero con un chorro de arena o con un baño químico no es aceptable.
- El patrón de anclaje de la superficie no será de menos de 0.025 mm (0.001 plg)
- Las láminas estarán uniformemente lubricadas en ambos lados para protegerlas contra la corrosión durante la fabricación.
- Las planchas estarán uniformemente lubricadas en ambos lados para protegerlas contra la corrosión durante la fabricación.
- Las planchas tendrán un tamaño aproximado de 1.4 m x 2.75 m
- Las láminas deberán recibir un revestimiento final blanco de dióxido de titanio en la superficie interior, incrementando el revestimiento de vidrio fusionado. Luego las láminas deberán pasar por el horno nuevamente para que la fusión se lleve a cabo y lograr de esta manera un mejor control para la corrosión.

El revestimiento vítreo del tanque deberá haber sido aprobado bajo la norma 61 de la NSF (National Sanitation Foundation).

Después de la fabricación y antes de la aplicación del sistema de revestimiento, se deberán limpiar todas las láminas a fondo con un proceso de baño cáustico y enjuague caliente, seguido de inmediato por un secado con aire caliente. Se deberá efectuar una inspección de las láminas en busca de señales de materiales extraños y de corrosión. Todas las láminas que lo demuestren, deberán volverse a limpiar hasta obtener un nivel aceptable de limpieza.

Todas las hojas deberán recibir una capa preliminar de vidrio en ambos lados y dejarse secar al aire. De acuerdo con la sección 10.4.2.1 de la norma AWWA D-103.

Se deberá aplicar una capa final de vidrio poroso de azul cobalto a ambos lados de las láminas. Luego, las láminas se someterán a fusión a una temperatura mínima de 816 grados centígrados (1500 º F) adhiriéndose estrictamente a los procedimientos de control de calidad de procesos del fabricante, incluyendo el tiempo de fusión, la humedad del horno, el control de la temperatura, etc.
El espesor mínimo del revestimiento seco será de 10.0 a 18.0 mils (260 a 460 microns) y el espesor mínimo del revestimiento exterior seco será de 7.0 a 15.0 mils (180 a 380 microns). El color del acabado exterior será de azul cobalto y el color del acabado interior será blanco.

Todas las láminas revestidas se revisarán para comprobar su espesor (mediante la prueba mikrotest o su equivalente. Se examinarán las láminas revestidas para comprobar la uniformidad de su color usando un cronómetro electrónico. Se efectuará una prueba para la detención de fugas eléctricas en la superficie interior luego de la fabricación de la lámina. Las láminas con fugas eléctricas excesivas se rechazarán para reducir al mínimo los retoques en campo.

Para el transporte se protegerán todas las láminas contra daños ocasionados por golpes, abrasión, etc. El diseño de la cimentación para construir el tanque se realizará en concreto, de acuerdo a lo descrito en la norma AWWA D-103, última revisión y su costo quedará incluido en el precio por suma global pactado en el ítem.

Las cimentaciones del tanque se diseñarán de acuerdo con los parámetros indicados en el estudio de suelos.

Se diseñará, fabricará, transportará y suministrará una escalera exterior del tanque. Las escaleras serán fabricadas en aluminio y utilizarán peldaños con ranuras, de forma que se eviten resbalones. Las jaulas de seguridad y plataformas se fabricarán de acero galvanizado.

Durante la fabricación el Contratista tendrá en cuenta que la ubicación de las escaleras exteriores estará cerca de las ventanas del techo. El techo deberá llevar una ventana de inspección, dos de ellas diametralmente opuestas, con sus respectivas escaleras de acceso a la parte superior del tanque y su ubicación deberá definirse durante el montaje con el interventor de la obra y con el ingeniero responsable de la automatización del sistema.

Una de las ventanas con escaleras de acceso, debe estar localizada cerca de la llegada de la tubería de la conducción. El costo del diseño, suministro y transporte de las escaleras y plataformas quedará incluido en el precio por suma global del diseño, fabricación y suministro del tanque. Se diseñará, fabricará, transportará y suministrará una puerta de acceso inferior de acuerdo con lo especificado en la norma AWWA D-103, pernada y con tuercas pentagonales. El registro de inspección tendrá un diámetro mínimo de 600 mm (24¨) y deberá estar asegurada con pernos de cabeza pentagonal.

La puerta de acceso (del registro del casco) y el refuerzo del casco del tanque deberán cumplir con la norma AWWA D-103, última revisión. Se diseñará, fabricará, transportará y suministrará un conjunto de respiraderos en el techo del tamaño apropiado según la norma AWWA D-103 sobre el nivel máximo del agua con una capacidad suficiente para asegurar que, a la máxima tasa de llenado o vaciado del agua, la presión interior no exceda 13 mm de columna de agua.

El respiradero se fabricará de aluminio de forma tal que su tapa pueda soltarse y usarse como punto de acceso secundario al techo. El diseño del respiradero será de forma que se impida la entrada de aves y/o animales mediante la inclusión de una abertura con rejilla extendida de aluminio de 13 mm y se proporcionará una malla de monofilamentos de poliéster tamaño 23 ó 25 para evitar la entrada de insectos.

El tubo de rebose no se considerará como respiradero del tanque. Las boquillas se cortarán e instalarán en el campo, para de tal manera efectuar cambios con respecto a la ubicación y orientación de la boquilla sin ningún problema.

Para el techo del tanque, se tendrá en cuenta que su diseño se realizará en articulaciones laminadas, sin conexiones de ángulos laminados entre los paneles de la pared lateral y del techo. El acabado exterior de las láminas que conforman las paredes, incluirá vidrio blanco aplicado por fusión sobre vidrio de azul cobalto.

La fabricación del techo se realizará mediante paneles triangulares de aluminio no corrugado que se sellarán y sujetarán firmemente de modo que encajen entre sí para formar un sistema de armazón de aluminio plenamente triangular con extrusiones de brida ancha de manera que se forme una estructura de cúpula.

La cúpula será de envergadura libre y tendrá un diseño auto sostenido desde la estructura periférica con un anillo tensor incorporado que resista el empuje horizontal principal. El techo deberá ser fabricado por la misma firma que fabrica las láminas del tanque, garantizando de ésta manera armonía entre las dos estructuras y permitiendo un excelente comportamiento ante factores externos.

La cúpula y el tanque se diseñarán para trabajar como una sola unidad. El tanque se diseñará para sostener la cúpula de aluminio incluyendo todas las cargas vivas.

Los materiales con que se fabricará la cúpula y elementos complementarios serán los siguientes:

- Armazón de espacio triangular: Puntales y ojetes de aluminio 6061-T6
- Paneles triangulares de cierre: Láminas de aluminio 30003-H16 de 1.27 mm.

- Anillo tensor: Aluminio 6061-T6.
- Fijaciones. Aluminio anodizado 7075-t73 o acero inoxidable de serie 300.
- Compuesto sellador y empaquetaduras: Caucho de silicona
- Buhardillas, puertas, respiraderos y ventanas de inspección: aluminio 6061-T6, 5086-H34 ó 3003-H16.

La fabricación del techo del tanque deberá cumplir con la norma AWWA D-103 ó en su defecto deberá cumplir con los requisitos que a continuación se describen:

MATERIALES

Todos los materiales incorporados deben ser nuevos, no deben haber sido utilizados previamente y deben estar en óptimas condiciones.

- Pernos y sujetadores: Todos los pernos de anclaje y sujetadores deben ser de acero inoxidable conforme a las normas ASTM F593, Specification for Stainless Steel Bolts, Hex Cap Screws and Studs; o de aluminio conforme a ASTM F468, Specification for Nonferrous Bolts, Hex Cap Screws and Studs for General Use. Estos pernos y sujetadores deben utilizarse como conexiones sin fricción.
- Placas y láminas: El material de las placas y láminas debe ser aluminio, conforme a ASTM B209, Specification for Aluminum – Alloy Sheet and Plate. El espesor mínimo a emplearse, debe ser de 1.27 mm (0.05").
- Perfiles estructurales: Deberán ser de aluminio, conforme a las normas ASTM B308, Specification for Alluminum Alloy 6061-T6 Standard Structural Shapes, Rolled or Extruded.
- Juntas y selladores: Todos los selladores y juntas, deben ser goma tipo silicón. Los selladores deben conformar con las Fed. Spec. TT-S-1543, Sealing Compound: Silicone Rubber Base y Fed. Spec. TT-S-230, Sealing Compound: Elastomeric Type, single component. Las juntas deben

conformar con las Fed. Spec. ZZ-R-765, Rubber Silicone: Low – and High – Temperature and Tear Resistant (class 2, grade 50).

- El sellador debe permanecer flexible cuando sometido a operación continua en el nivel de temperaturas de –75°F a +180°F, sin resquebrajarse, partirse o volverse quebradizo.
- El sellador debe ser resistente al Ozono y la luz ultravioleta. El estiramiento, la fuerza de tensión, la dureza y la adhesividad no deberán sufrir grandes cambios con el paso del tiempo o con la intemperie.
- El sellador debe ser químicamente resistente sin extracción al agua y no debe hincharse o degradarse en condiciones normales de almacenamiento de agua.

DISEÑO GENERAL

Todo el diseño debe cumplir con las Specifications for Aluminum Structures (SAS), publicadas por la Aluminum Association, y con ASTM B209; ASTM B211, Specification for Aluminum – Alloy Bars, Rods and Wire; ASTM B221, Specification for Aluminum – Alloy Extruded Bars, Rods, Wire, Shapes, and Tubes; ASTM B247, Specification for Aluminum – Alloy Die and Hand Forging; ASTM B308; y ASTM B249, Specification for Aluminum – Alloy Extruded Structural Pipe and Tube.

- Tipos de juntas: Las juntas con pernos requieren que todos los perfiles estructurales empleados para hacer la cúpula deben ser perforados o taladrados en la fábrica para ser armadas en el lugar de montaje. Adicionalmente, las juntas soldadas deberán hacerse en la fábrica y no se permitirá soldadura de aluminio en el lugar de montaje.
- Criterios de diseño: La cúpula deberá ser una estructura esférica que conforme a las dimensiones del tanque. La estructura de la cúpula debe ser de una armadura tridimensional totalmente triangulada con paneles de cierre sin corrugación, construido por el mismo fabricante que produce las

láminas en vidrio fusionado al acero que conformarán la estructura. La cúpula debe ser auto sostenida y diseñada para ser soportada de la estructura del tanque. El diseño debe tomar en cuenta la expansión térmica. Los paneles de la superficie de la cúpula deben ser diseñados como un sistema hermético bajo todas las condiciones de diseño de carga. Todos los bordes de los paneles de aluminio, deben ser cubiertos sellados y fijados firmemente de manera tal que se enganchen para evitar deslizamientos o desplazamiento bajo todas las condiciones de carga y cambios de temperatura de 100°F.

EL TECHO Y LA PARED DEL TANQUE DEBERÁN SER DISEÑADOS COMO UNA UNIDAD INTEGRAL.

Los metales disimilares deben ser aislados para evitar corrosión galvánica. El tanque debe ser diseñado para soportar la cúpula de aluminio del tipo especificado aquí. El fabricante debe certificar que el tanque ha sido diseñado para soportar la cúpula de aluminio. El fabricante del techo debe ser el mismo fabricante de las láminas en vidrio fusionado al acero que conformarán la estructura.

El techo debe ser una estructura geodésica de aluminio, además debe ser auto portante y el montaje debe realizarse con gatos. El techo debe ser manufacturado por la misma empresa que fabrica el tanque.

CARGAS DE DISEÑO

Las cargas que se considerarán en el diseño de la cúpula de aluminio, deben estar conforme a lo especificado en la norma ANSI A58.1-1982 o la norma bajo la cual se esté diseñando la estructura.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

MONTAJE

El fabricante deberá montar la cúpula de aluminio. La cúpula deberá montarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, el cual deberá ser el mismo que fabrica las láminas en vidrio fusionado al acero que conforman la estructura.

REVESTIMIENTOS

Las cúpulas de aluminio deberán tener acabado metálico natural. Los revestimientos exteriores deben ser de termo-preparado, acrílico, poliéster de silicón o fluoruro de carbono. No se deberán aplicar revestimientos a las superficies exteriores de la cúpula, ya sea en el taller del fabricante o en el lugar del montaje.

El revestimiento debe satisfacer los requisitos de la AAMA 605.1 Voluntary Specifications For High Performance Organic Coating on Architectural Extrussions, para revestimientos orgánicos de alto rendimiento en perfiles estructurales y paneles arquitectónicos.

El revestimiento también debe satisfacer los requisitos relativos a la acción corrosiva de los elementos naturales especificados en la ASTM D2244, Method for Calculation of Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates.

Los materiales usados en el diseño y fabricación serán resistentes al contacto con el agua potable al igual que al medio ambiente en el cual se construirá.

A la propuesta se le deberá anexar un catálogo de fabricación, donde se indiquen las normas y los materiales bajo los cuales será fabricado el tanque de acuerdo con lo exigido por estas especificaciones.

21. PLANTA DE POTABILIZACION

ASPECTOS TEORICOS

La tecnología de tratamiento de agua por ciclo completo compuesta por coagulación, floculación, sedimentación y filtración rápida a pesar de ser muy difundida, no siempre se constituye como la alternativa más adecuada. La necesidad de mano de obra especializada, de mecanización de procesos y consecuentemente de elevado costo operacional entre otros factores, puede producir dificultades operacionales y acarrear perjuicios en la calidad del agua producida, especialmente en pequeñas comunidades en las cuales los recursos son limitados y los problemas provenientes de una escogencia inadecuada de tecnología son más difícilmente controlados.

En ese contexto, la filtración directa ascendente en piedra, seguida de filtración rápida descendente componen una variación del sistema de dupla filtración ascendente-descendente y ha demostrado un gran potencial como tecnología alternativa de tratamiento por ciclo completo, principalmente en pequeñas y medianas comunidades, pues reúne las ventajas inherentes a la filtración directa ascendente tales como filtración en el sentido decreciente de la granulometría, empleo de menor cantidad de coagulante por m3 de agua tratada, menor requerimiento de área y menores costos de inversión inicial, menores costos de operación y mantenimiento, simplicidad de operación y la capacidad de tratar aguas que presentan variaciones bruscas de calidad propia de la filtración en piedra.

Por otro lado, investigaciones recientes sobre pre-filtración en piedra con introducción previa de coagulación química han presentado resultados que revelan el gran potencial que esta tecnología posee, especialmente por permitir el tratamiento de aguas con características que dificultan la aplicación de procesos y

operaciones envueltos en los sistemas de tratamiento que emplean la tecnología de ciclo completo o filtración lenta (Wegelin et al., 1996; Ahsan et. al., 1996; Cruz Velez et al., 1998).

DIMENSIÓN PTAP 12.5 LPS x 6 Unidades

COMPONENTES

FILTRO GRUESO ASCENDENTE PARA UN FLUJO DE 12.5 LPS

Como su nombre lo indica, consiste en un filtro grueso empacado con grava de diferente granulometría el cual previa dosificación de coagulante se utiliza como pre-tratamiento de la filtración rápida descendente, no obstante su principal característica es que funciona de manera automática, sin válvulas, mediante la instalación de un sistema de sifón y vacío pues trabaja con el principio de presión diferencial solamente por la energía del agua, de tal manera que por efecto de la suciedad del agua y a medida que se realiza la filtración los poros del sistema se saturan, generando una presión diferencial que incrementa la altura de agua en la tubería de descarga (sifón) hasta alcanzar un eyector que genera vacío en el tope de la tubería, activando el sifón y generando la descarga de fondo del filtro, eliminando toda la suciedad acumulada en el mismo, repitiéndose nuevamente el proceso cada vez que el filtro se ensucia.

Debido a que el filtro grueso ascendente se comporta también como un floculador poroso (floculador de piedras), es conveniente utilizar un coagulante como el sulfato de aluminio con el fin de mejorar la remoción de partículas coloidales que generan turbiedad y color de manera más eficiente.

El sistema de floculación poroso es una unidad hidráulica con un número teórico infinito de cámaras o compartimientos, lo cual explica su gran eficiencia, de acuerdo con la teoría de Harris y Kaufman (Harris, H. S.; W. J. Kaufman y R.

B.Krone. "Orthokinetic Flocculation in Water Purification". Journal of Sanitary Engineering Division, ASCE, diciembre.1966).

El filtro grueso ascendente además proveerá protección contra los picos de turbiedad que se pudieran presentar en época invernal cuando se trabaja con agua superficial.

En este caso se trabajara con un floculador cilíndrico, razón por la cual las velocidades de entrada y salida serán iguales a través del lecho poroso.

El filtro automático a gravedad trabaja con el principio de presión diferencial solamente por la energía hidráulica del agua, es ideal para el uso en áreas o zonas peligrosas o de difícil acceso y cumple con la norma RAS2000

Filtración con afluente igualmente distribuido y nivel variable.

SIN CONTROLES:

Los procesos de filtración, retrolavado y enjuague funcionan sin la utilización de partes móviles. No hay válvulas, medidores de corriente, controles o señalizadores. El retrolavado es iniciado automáticamente cuando la presión estática del agua cruda y el agua filtrada cambia debido a la acumulación de impurezas en el lecho del filtro. El nivel del agua en la tubería de retrolavado es una medida de la presión diferencial.

SIN BOMBAS:

El agua de retrolavado es guardada en un tanque dentro del filtro. No hay necesidad de una bomba de retrolavado, aire comprimido, electricidad o agua presurizada. Todos los procesos comienzan automáticamente y fluyen fuera del filtro aisladamente.

SIN OPERADORES:

El filtro opera automáticamente y no requiere a operadores externos, no hay nada a ser monitoreado, y nada a ser encendido o apagado; como el filtro se maneja de manera independiente, el error humano es eliminado.

El retrolavado comienza automáticamente cuando la presión diferencial en el filtro es alcanzada. La tasa de retrolavado y el volumen de retrolavado son constantemente mantenidos en los niveles correctos.

SIN DETERIORO:

Dónde no hay movimiento de partes no hay deterioro.

EL DISEÑO DEL FILTRO

El filtro automático a gravedad consta de un tanque de acero que se dividió en tres compartimientos, uno encima del otro.

El compartimiento superior

Sirve de tanque de almacenamiento para el agua de retrolavado. Cuando está lleno, el contenido de este compartimiento es suficiente para retro-lavar completamente el medio filtrante.

El compartimiento central

Es realmente el tanque de filtración. La parte superior del compartimiento es la base del tanque del almacenamiento de agua de retrolavado y su base es calzada con boquillas de filtración. El compartimiento contiene fina arena filtrante que retiene los contaminantes presentes en el agua cruda. Las boquillas en la base efectúan una descarga uniforme del agua filtrada y una
distribución uniforme del agua de retrolavado.

El sistema no requiere la grava usual para el estrato inferior. La filtración multimedio específicamente arena y antracita será la empleada.

El compartimiento inferior
El área bajo el compartimiento del filtro es usado como un tanque de recolección de agua filtrada. Lo filtrado es descargado por una tubería de salida que lleva el agua a la parte superior. El compartimiento inferior (tanque de recolección del filtrado) y el compartimiento superior (tanque de almacenamiento de agua de retrolavado) están conectados por una serie de tuberías.

El agua de retrolavado es descargada por una tubería separada que la lleva desde el compartimiento del filtro hasta el sistema de drenaje.

CICLO DE FILTRACIÓN DEL FILTRO AUTOMÁTICO

El agua cruda entra en el tanque de alimentación y desciende por gravedad a través de la tubería hasta el tanque que des-aireación. El agua entra entonces al compartimiento del filtro y pasa a través del medio filtrante y de las boquillas de la base hasta el compartimiento de recolección de agua filtrada para luego ser recolectada dentro del compartimiento de agua para retrolavado. Tan pronto como el compartimiento de agua de retrolavado está completamente lleno, el agua filtrada comienza a salir por la tubería de la conexión de salida.

La acumulación creciente de contaminantes en el medio filtrante causa una caída gradual en la cabeza del filtro. Esto causa que los niveles de agua se incrementen en el tubo de alimentación y en la tubería de retrolavado. Tan pronto como el nivel de agua en la tubería de retrolavado llega a la curva superior, el sistema automático de expulsión comienza a operar evacuando el aire fuera de la tubería de retrolavado. El torrente de agua en la tubería de retrolavado realiza el efecto sifón que inicia el retrolavado extrayendo las impurezas.

EL RETROLAVADO

La tubería de retrolavado es de un diámetro bastante grande para permitir un flujo de agua varias veces mayor al que permite la tubería de alimentación. Esto resulta en una diferencia de cabezas entre el compartimiento del filtro y el compartimiento de agua de retrolavado, permitiendo que se genere un flujo en contracorriente que afloja el lecho de filtración y permite la extracción del lodo acumulado. Debido al nivel de agua decreciente en el compartimiento de almacenamiento de agua de retrolavado, la tasa inicial de retrolavado de 44 m/ h eventualmente baja hasta 30 m/ h (Norma RAS2000. C.7.5.1.7 Sistema de lavado de la unidad).

El retrolavado es automáticamente terminado cuando el nivel de agua en el tanque del almacenamiento de agua de retrolavado se cae por debajo de la tubería instalada para romper el sifón. Una vez el sifón es roto, el sistema comienza a llenarse nuevamente y se inicia de nuevo el proceso de filtración.

EL PRINCIPIO DE CABEZA DIFERENCIAL

La calidad de agua cruda o pre-tratada puede variar de vez en cuando. Estas variaciones son ignoradas cuando el filtro es retrolavado de acuerdo a un horario. Ya sea que el filtro está sobre-usado, o el agua es desaprovechada al retro-lavar un filtro que está sólo parcialmente contaminado. Una verdadera forma de medir la condición real de Un filtro es la pérdida de cabeza que aumenta cuando el filtro se contamina. El nivel de agua en la tubería de retrolavado es una medida precisa de la pérdida de cabeza. La cabeza del filtro se cae a su nivel mínimo cuando el nivel de agua en la tubería de retrolavado llega a la curva superior y automáticamente provoca el retrolavado. Ésta interdependencia de carga del filtro y volumen de agua de retrolavado resulta en una cabal y económica limpieza del lecho de filtración.

TASA DE RETROLAVADO

El proceso de retrolavado comienza con una tasa de 44 m/ h (Norma RAS2000. Sistema de lavado de la unidad). Ésta decrece a 30 m/h cuando el nivel en el compartimiento de agua de retrolavado se disminuye. La alta tasa inicial de retrolavado ayuda a aflojar el lecho de filtración y crea la turbulencia necesaria para la buena limpieza, mientras que la transición desde lo más alto a lo más bajo hace que el medio filtrante se asiente en un estrato parejo.

EL CONTROL MANUAL DE RETROLAVADO

El filtro automático a gravedad presenta un dispositivo simple facultando al operador para que manualmente inicie un ciclo de retrolavado en cualquier momento. El suministro de agua necesario es provisto por el filtro mismo, el nivel de contaminación del lecho de filtración no incide en esta función. Esta característica es usada durante la definición de la tasa de retrolavado inicial, o cuando el retrolavado debe ser iniciado para propósitos de demostración.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

FILTROS GRUESOS ASCENDENTES

Dimensiónes filtro grueso ascendente 12.5Lps (floculador poroso Tecnifloc):
Cantidad: 6
Diámetro: 2.38 m
Altura: 3.0 m
Tasa de Filtración: 240 m3/m2/día
Lamina: Acero carbón 4.7 mm
Lechos por filtro:

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

CAPA	ALTURA LECHO CM	CANTIDAD	UNIDAD
PRIMERA CAPA GRAVA 3/4"	50	4141	KL
SEGUNDA CAPA GRAVA 3/8"	70	5797	KL
TERCERA CAPA GRAVA MALLA 3-5	0	0	KL
CUARTA CAPA GRAVA MALLA 5-10	0	0	KL
TOTAL KILOS		9937	KL

Dimensión filtro automático a gravedad 12.5 Lps:

Cantidad: 4

Diámetro: 2.74 m

Altura: 4.0 m

Tasa de Filtración: 180 m3/m2/día

Lamina: Acero carbón 4.7 mm

Lechos por filtro:

CAPA	ALTURA LECHO CM	CANTIDAD	UNIDAD
PRIMERA CAPA GRAVA 3/4" - 1/2"	42	3478	KL
SEGUNDA CAPA GRAVA 1/2" - 3/8"	5	414	KL
CUARTA CAPA GRAVA MALLA 3-5	5	414	KL
CUARTA CAPA GRAVA MALLA 5-10	5	414	KL
TERCERA CAPA ARENA MALLA 30-20	20	1656	KL
CUARTA CAPA ANTRACITA 20-14	40	1937	KL
TOTAL KILOS		7900	KL

Todos los equipos tendrán una preparación especial de las superficies que consiste en decapado químico, el cual permite una perfecta adherencia de los recubrimientos, primer epóxico de dos componentes para el lado agua, recubrimiento epóxi - poliamida para ambientes corrosivos de dos componentes para el lado agua y anticorrosivo para intemperie y pintura de acabado de esmalte tipo 1 en la parte externa, garantizando una perfecta protección contra la corrosión y contra agentes externos que pudiesen causar daños al metal.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

22 SISTEMA DE DOSIFICACIÓN DE CLORO GASEOSO

Mediante el presente documento se presenta las condiciones técnicas para un sistema de cloración para una planta de tratamiento cuyo caudal de agua a tratar aproximado es de 75lt/s. El sistema cuenta con equipos básicos para la desinfección. Entre estos equipos se encuentran los cloradores, los cilindros de cloro y su respectiva báscula, el manifold hidráulico y los sistemas colectores de cloro. Estos equipos se describen a continuación:

SISTEMA DE CLORACIÓN CON INTERCAMBIO AUTOMÁTICO

Sistema de dosificación de cloro gaseoso, de fabricación americana, con capacidad de 0-100 lbs/día, avalado por el Instituto Americano del Cloro tipo industrial operado al vacío.

Cada uno, con sistema automático de intercambio de contenedores, de vacío a lleno, para mantener una dosificación continua de cloro. Control de dosificación manual por medio de la válvula de regulación de los rotámetros remotos de 100 lbs/día.

Construido en PVC solido Maquinado (No inyectado) con válvula de entrada en PTFE y HASTELLOY-C. Equipo con Certificación ISO 9001

El sistema consta de:

* Dos (2) cloradores ó unidades de dosificación con capacidad de 0-100 lbs/día cada uno, operados al vacío sinrotámetro con sistema Switchover ó intercambiador automático incorporado, el cual permite el cambio de un cilindro vacío a uno lleno para la operación contínua de dosificación de cloro.
* Un (1) Eyector con su difusor y capacidad hasta 100lbs/día, para trabajar con agua a presión y producir la mezcla cloro/agua.
* Un (1) Rotámetro remoto de 0-100 lbs/día, para control de la dosificación de cloro.
* Kit de accesorios para repuesto, consisten-

te en: - Un (1) Racor de 5/8" para Eyector
- Un (1) Racor de 3/8" para la línea de venteo
- Empaques Koraseal para Eyector
- Una (1) Malla para línea de venteo
- Un (1) Frasco vacío para amoniaco detec tor de fugas de cloro.
- Una (1) llave para válvula de cloro y y yugo del clorador.
- (20) Empaques de plomo para la línea

Nota Importante: Se incluye una válvula de cheque externa en la línea de vacío (manguera entre el eyector del el clorador) para evitar que el agua se devuelva por esta línea y llegue al clorador afectando su funcionamiento).

MANIFOLD HIDRÁULICO 3/4"

Manifold hidráulico para línea de alimentación de agua al Eyector del sistema de cloración, consistente en:

* Un (1) Filtro en Y para agua de 3/4"
* Un (1) Válvula de 3/4"
* Un (1) Manómetro dial de 2", conexión1/4" de 0-100 PSI
* Un (1) juegos de Accesorios para ensamble

Nota. Se recomienda utilizar una bomba centrifuga reforzadora a la entrada del manifold hidráulico para garantizar una presión y un caudal específico y que el eyector funcione adecuadamente. Esta bomba no se incluye en esta propuesta.

COLECTOR DE CLORO GASEOSO 1 VÁLVULA

Distribuidor múltiple de una (1) válvula para anclar a pared y ser alimentado por un (1) containers con cloro gas, consistente en:

* Trampa con resistencia de precalentamiento
* Un (1) válvula CL-1

* Una (1) llave para válvula de cloro
Una (1) prensa o yugo para valvula del cilindro.

* Tuberia y accesorios en acero

* Soportes para anclar el distribuidor múltiple a la pared.

CONEXIÓN FLEXIBLE CADMIADA

Conexión flexible cadmiada de 3/8" x 1.80metros de longitud, con conectores en los extremos para instalar desde la válvula del contenedor a distribuidor múltiple o desde este último hasta la válvula del manifold.

CILINDRO PARA CLORO GASEOSO 68Kg INFLEX

Cilindro para almacenamiento y transporte de cloro de capacidad 68kg (150 lbs) marca INFLEX de fabricación argentina, fabricado en una sola pieza sin soldadura, en acero al carbón, nuevo, vacio, completo, con capuchón protector y válvula, con collarines.

BÁSCULA DIGITAL PARA CILINDROS DE CLORO DE 68Kg

Para pesaje de dos cilindros al tiempo.

Báscula digital para pesar dos (2) cilindros de cloro de 68 Kg, de fabricación americana, con capacidad hasta de158 Kg, por base o plataforma, con cadena para soporte de cilindro, base y ángulo de fijación de panel y cadenas, la cual

incluye:

* Un (1) indicador digital con dos (2) displays, cada uno para leer el peso de un(1) cilindro. Este indicador tiene una salida de 4-20 mA, con lectura digital en Kg/día, con unidad propia del usuario e indicación en peso bruto, neto y tara, para 120 VAC., 60 Hz.

* Una (1) plataforma fabricada en fibra de vidrio reforzada en material termoplástico de alta resistencia a la corrosión, de 82 cm x 45 cm para montar los dos (2) cilindros para cloro de 68 Kg.

* Dos (2) cadenas y soportes.

* Transductores, en acero inoxidable, compensados por temperatura.

El poste y la barra transversal son recubiertos con óxido de zinc y recubiertos con epoxi en polvo seco. Toda la base en construcción termoplástica reforzada con fibra de vidrio para evitar la corrosión.

MATERIAL SELECCIONADO PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN

Este relleno estará constituido por material proveniente de las excavaciones, siempre que no sea materia orgánica, sobrantes de construcción, o cualquier otro material inconveniente, y debe estar libre de impurezas (escombros, palos, plásticos, etc.).

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe ser menor o igual del 15% y el límite líquido debe ser menor del 40%. De no cumplirse con esta característica se deberá usar material importado suministrado por el CONTRATISTA (NORMA INVIAS E-220).

El material se colocará y compactará en capas horizontales uniformes que no excedan de 30cm de espesor antes de la compactación. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Próctor Modificado, determinado en el laboratorio para el material que está usando; para algunos casos donde se requiere mayor compactación el INTERVENTOR podrá exigir una mayor compactación. No se colocará una capa mientras la anterior no haya sido compactada debidamente. Para suelos cohesivos no se permitirá la compactación en suelos saturados o muy húmedos.

Antes de pasar el equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del INTERVENTOR, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones.

✓ Medida y pago

La medida de los rellenos se tomará para efectos de pago como el volumen medido en metros cúbicos (m3) del material colocado y compactado hasta las líneas y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por el INTERVENTOR.

Los precios unitarios para rellenos deberán incluir todos los costos de las operaciones de extracción, selección, cargue, transporte, colocación y compactación del material, así como de equipos y mano de obra.

Los ensayos de laboratorio y de campo para la clasificación de materiales, determinación de densidades y resistencias, todos los que sean necesarios a juicio del INTERVENTOR, se harán por cuenta del CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA antes de iniciar los trabajos de rellenos debe efectuar la determinación de los volúmenes mediante equipo de topografía y seccionamiento cada que indique el INTERVENTOR.

El pago correspondiente a los rellenos se hará según volúmenes medidos y conforme con los precios unitarios establecidos en el contrato para las diferentes clases de rellenos. No habrá pago adicional por rellenos que se hagan a causa de sobre excavaciones o reparación de zonas afectadas por el trabajo del CONTRATISTA.

En el precio unitario del relleno con material seleccionado proveniente de la excavación, los costos de acarreo desde el sitio de excavación hasta el de apilamiento dentro de la zona de construcción y desde éste hasta el sitio de disposición final, se incluirán en el ítem de relleno con material de la excavación. En el caso que el sitio de apilamiento se encuentre fuera de la zona de construcción, el retiro temporal del material de relleno se pagará en el ítem de acarreo interno de material.

6. CONCRETOS

6.1 Generalidades

Este capítulo se refiere al suministro de materiales, mano de obra, equipos, y la ejecución de todo el trabajo concerniente a la preparación, formaletería, transporte, colocación, vibrado, acabado y curado de todas las obras de concreto requeridas en este contrato.

El CONTRATISTA deberá construir todas las estructuras y fundir todo el concreto que se muestra en los planos, o que sea necesario a juicio del INTERVENTOR para completar las obras.

En caso que EL CONTRATANTE, por cualquier razón, no entregue oportunamente cualquier elemento que debe quedar embebido en el concreto, EL CONTRATISTA deberá dejar el espacio o muesca en el concreto para posteriormente fundir un concreto de segunda etapa cuando dicho elemento esté disponible.

Los elementos que hayan de quedar embebidos en el concreto, tales como varillas de anclaje, pasa muros, tuberías o piezas especiales, deberán anclarse firmemente en las localizaciones que se muestran en los planos.

Antes de iniciar la colocación del concreto, habrá necesidad de limpiar la superficie de dichos elementos para retirar oxido, pintura, y cualquier otro material que impida la buena adherencia entre el metal con el concreto o la tubería. Una vez hecha la limpieza y antes de vaciar el concreto o la tubería, se pintará con una lechada de cemento.

A menos que se especifique algo diferente, los materiales que componen el concreto, su dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado, ensayos de

resistencia y durabilidad, formaletas, juntas, refuerzo e incrustaciones, deben cumplir con los requisitos y las especificaciones establecidas en las normas ICONTEC, A.C.I, del A.S.T.M, del "Concrete Manual" publicado por el United States Bureau of Reclamation y del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes NSR-10.

Donde haya discrepancias entre los planos o las especificaciones contenidas en éste capítulo y los códigos mencionados, primarán los planos o las especificaciones aquí estipuladas. En caso de diferencias de interpretación o insuficiencia de especificaciones, el INTERVENTOR se encargará de solucionar el caso.

El diseño de las mezclas de concreto se basará en una relación agua/cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones especificas de colocación, y que produzcan un concreto durable, impermeable y resistente que cumpla con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según estas especificaciones.

Los concretos se clasifican según su resistencia a la compresión a los 28 días, con excepción del concreto pobre y de acuerdo con el método de vaciado: en seco y bajo agua. En la presente especificación se tratará de los concretos en seco, los cuales se clasifican en:

Concreto de 280 Kg/cm2 ---------- 4.000 PSI
Concreto de 245 Kg/cm2---------- 3.500 PSI
Concreto de 210 Kg/cm2 ---------- 3.000 PSI
Concreto de 175 Kg/cm2 ---------- 2.500 PSI
Concreto de 140 Kg/cm2 ---------- 2.000 PSI
Concreto "Pobre"---------- Mezcla 1:4:8

El concreto pobre se usará como capa de limpieza sobre la superficie de la capa del terreno de las fundaciones, donde esté señalado en los planos. Su dosificación se aceptará por volumen en proporción de 1:4:8 en caso que el CONTRATISTA decida dosificar éste concreto al peso, y su resistencia mínima a los 28 días será 100 Kg/cm2 (1.500 PSI).

6.1.1 Materiales

Los concretos deberán componerse de mezclas, por peso de cemento Pórtland, agua, agregado grueso y agregado fino. Con excepción del aditivo impermeabilizante de que se trata más adelante, el uso de aditivos especiales para acelerar o retardar el fraguado, o para incorporar aire, estará sujeto a la aprobación previa del INTERVENTOR y si es autorizado el suministro será por cuenta del CONTRATISTA. El CONTRATISTA preparará las diferentes clases de concreto especificadas, además de cualquier otra mezcla que ordene el INTERVENTOR.

✓ **Cemento Pórtland**

El cemento Pórtland debe cumplir con las especificaciones de las normas ICONTEC 121 y 321 para cemento Tipo I. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales, y en caso que se transporte en sacos, éstos deberán ser lo suficientemente herméticos, fuertes e impermeables para que el cemento no sufra alteraciones durante su transporte, manejo y almacenamiento. No se deberá almacenar cemento en sacos más de 30 días, ni en silos más de 60 días.

✓ **Aditivos**

EL CONTRATISTA deberá suministrar un aditivo del tipo impermeabilizante integral, similar al "Plastocrete DM" producido por SIKA, para los concretos que se solicitan específicamente con impermeabilizante integral.

En determinados casos el INTERVENTOR podrá exigir el uso de aditivos incorporadores de aire en el concreto para aumentar su manejabilidad y duración. En general el CONTRATISTA debe cumplir con las especificaciones de la ASTM de aditivos para concretos, y los controles de la norma NTC 1299.

Cuando el INTERVENTOR ordene la inclusión de cualquier aditivo diferente al impermeabilizante establecido en el párrafo anterior, éste se pagará al CONTRATISTA por su precio de costo puesto en la obra más el AU (administración y utilidad) fijado por el INTERVENTOR, el cual no excederá del 10%.

Cuando un aditivo se coloque para conveniencia del CONTRATISTA sin que lo exija el INTERVENTOR, éste no se pagará requiriéndose en todo caso la aprobación del INTERVENTOR, quien autorizará su uso sólo cuando ello sea estrictamente necesario y fijará las especificaciones técnicas que debe cumplir. El costo de mezclar, medir, colocar aditivos, etc., se considera incluido en el precio del concreto.

✓ **Agua de mezcla**

Toda el agua que se emplee en la preparación del concreto o de mortero de cemento debe ser limpia y libre de aceite, ácidos, álcalis, materia orgánica, o putrescibles. Siempre que sea posible se usará la del Acueducto Municipal de Yumbo, o de lo contrario se deben cumplir con los ensayos sobre el agua de mezclado para concreto de la Norma ICONTEC.

✓ **Agregado fino**

El agregado fino para el concreto será arena limpia, compuesta de partículas duras, densas, resistentes y durables, cuyos tamaños deberán estar en proporciones adecuadas para producir un mortero de resistencia aceptable.

- Arena artificial o fabricada no se aceptará.
- El módulo de finura no será menor de 2,60 ni mayor de 3,20.
- La gravedad específica mínima será de 2,60.
- No se aceptará arena que pierda más del 5 % al peso en la prueba del Sulfato de Sodio (ASTM C-40, ICONTEC 126).
- El material que pase por el tamiz No. 200 no deberá ser mayor al 3% del peso (ASTM C-117, ICONTEC 78).

La gradación de la arena deberá estar entre los siguientes límites (designación E11-39 de la ASTM):

Tamiz No.	% que pasa
3/8"	100
No. 4	95 - 100
No. 8	80 - 90
No. 16	60 - 80
No. 30	30 - 60
No. 50	12 - 30
No. 100	2 - 8
No. 200	3

El INTERVENTOR deberá aprobar, mediante ensayos de laboratorio, las fuentes de agregado fino, pero ello no implica la aceptación de todo el material indefinidamente; por ello cada vez que se estime necesario se harán por cuenta del CONTRATISTA los ensayos indispensables, aunque la fuente sea la misma.

✓ **Agregado grueso**

El agregado grueso para el concreto será grava lavada de río, roca triturada o una combinación de las dos, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, planos alargados o laminados, roca desintegrada, materiales orgánicos, cal, arcilla o cualquier otra sustancia indeseable en cantidad perjudicial.

No se aceptará agregado grueso que contenga más de los siguientes porcentajes en peso:

Material	% en Peso
Fragmentos blandos quebradizos	3.00
Arcilla	0.25
Material pizarroso	1.00
Material removible por decantación	1.00

La gravedad específica no será menor de 2,6 (ASTM C-127, ICONTEC 176), ni la perdida por abrasión en la máquina de los ángeles será mayor del 17% al peso durante 100 vueltas, o del 52% en 500 vueltas (ASTM C-131, ICONTEC 93 y 98).

El tamaño máximo del agregado grueso dependerá de la sección del elemento estructural y el espaciamiento libre entre varillas, pero debe tenerse en cuenta que el agregado no sea mayor que el recubrimiento libre del refuerzo o de 2/3 del espaciamiento libre mínimo entre varillas, y en ningún caso mayor de 2".
Como norma general se establece que el agregado grueso para:

- Concreto de estructuras reforzadas pasará todo por el tamiz de $1^1/_2$" (material No. 1), y
- Concreto de anclajes y cimientos de tuberías, rellenos, etc., el agregado grueso pasará todo por el tamiz de 2" (material No. 2).
-

En otros casos especiales el INTERVENTOR decidirá sobre el tamaño máximo del agregado a usarse según las dimensiones de la estructura, recubrimiento y cantidad del refuerzo y calidad del concreto.

La gradación aproximada del agregado grueso en cada caso debe ser la siguiente:

TAMIZ	PORCENTAJES QUE PASAN	
	MATERIAL No.1	MATERIAL No. 2
2"	---	100
$1^1/_2$"	100	95 - 100
1"	95 - 100	---
$^3/_4$"	---	35 - 70
$^1/_2$"	25 - 60	---
$^3/_8$"	---	10 - 30
No.4	0 - 10	0 - 5
No.8	0 - 5	0

El uso de material sin tamizar y clasificar será absolutamente prohibido. El CONTRATISTA someterá a la aprobación del INTERVENTOR muestras representativas de los materiales que proyectan usar, con suficiente anticipación de manera que se hagan los ensayos necesarios por cuenta del CONTRATISTA en un laboratorio aceptado por el INTERVENTOR.

La aprobación de una determinada fuente no implica que se aceptará todo el material proveniente de ella. El INTERVENTOR ordenará, cada vez que lo estime conveniente, repetir los ensayos y pruebas de laboratorio por cuenta del CONTRATISTA.

6.1.2 Mezclas y transporte

Las mezclas se dosificarán por peso, excepto para el concreto pobre. El diseño estará a cargo del CONTRATISTA, quien someterá a la aprobación del INTERVENTOR las diferentes opciones de mezcla con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales utilizados.

El CONTRATISTA solicitará al INTERVENTOR la aprobación del diseño de las mezclas con suficiente anticipación, para que cuando no sean satisfactorios los resultados haya oportunidad para estudiar modificaciones. Los ensayos se harán con el tiempo suficiente que permita conocer resultados de la compresión de cilindros de prueba a los siete (7) días de fraguado.

Cuando se toman muestras de concreto el INTERVENTOR tendrá libre acceso a todos los ensayos; el CONTRATISTA dará aviso oportuno para que el INTERVENTOR pueda hacer la inspección y control en la toma de cilindros.

Las muestras y ensayos se ejecutarán cada vez que el INTERVENTOR lo considere conveniente de acuerdo con la norma ICONTEC 550. Las pruebas de asentamiento (slump) las ordenará el INTERVENTOR con la frecuencia e intensidad que él determine y de acuerdo con la norma ICONTEC 396.

El incumplimiento de estos requisitos podrá ser causa para que el INTERVENTOR no apruebe las mezclas propuestas; si por éste motivo se produjeran demoras, éstas serán imputables al CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para la clasificación, lavado, almacenamiento, pesaje y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos de laboratorio.

Se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, inspecciones hechas en la obra y la aceptación del INTERVENTOR.

El plazo máximo entre la introducción del agua a la mezcla y la colocación del hormigón en su posición final no excederá de 30 minutos. El CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del INTERVENTOR, antes de iniciar los montajes de los equipos para preparación de concreto, el planeamiento y características de los equipos y elementos para el transporte de concreto.

Se podrá usar concreto premezclado. La planta productora comercial que el CONTRATISTA escoja debe ser una empresa idónea, responsable, con buen respaldo técnico, e instalaciones, equipos y personal suficientes y adecuados para cumplir las normas ASTM C-94 y las contenidas en éste volumen.

El INTERVENTOR deberá inspeccionar la planta del fabricante, comprobar la calidad de los materiales, dosificación, mezclado, sistemas y equipos para control, producción y transporte; podrá ordenar por cuenta del CONTRATISTA todos los ensayos de laboratorio que estime convenientes.

El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales y pérdidas de los ingredientes o pérdidas en el "slump" de más de una (1) pulgada. Será rechazado todo concreto que, por permanecer tiempo largo en el equipo de transporte, y requiera agua adicional para permitir buena colocación.

Tanto los vehículos para el transporte de concreto premezclado desde la planta comercial hasta el sitio de destino, como el método de manejo deberán cumplir con todos los requisitos de la norma ASTM C-94. La utilización de equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto sólo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el INTERVENTOR y cuando cumpla con los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM. El INTERVENTOR ejercerá una estricta vigilancia sobre la calidad del concreto suministrado a la obra, y suspenderá su uso si comprueba que no cumple con las especificaciones, o en caso de suministro irregular.

6.1.3 Colocación del concreto (en SECO)

El CONTRATISTA deberá notificar al INTERVENTOR cuando esté listo para vaciar concreto en cualquier sitio, con un mínimo de 24 horas de anticipación con el fin

de que éste pueda inspeccionar las formaletas, refuerzos, etc. El CONTRATISTA no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación escrita del INTERVENTOR.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permita su colocación en las esquinas o ángulos de las formaletas y alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación de los materiales. La consistencia de la mezcla se calificará en la obra por el ensayo de asentamiento (Slump) según la norma ICONTEC 396, que se hará con la frecuencia que el INTERVENTOR ordene.

El asentamiento máximo permisible será fijado por el INTERVENTOR en cada caso particular, pero en general será como sigue:

Estructura	Asentamiento
Secciones masivas (Muros, zapatas, anclajes, losas con e >=30 cm.)	$1\ ^1/_2" \pm\ ^1/_2"$
Pavimentos, Andenes	$2\ ^1/_2" \pm\ ^1/_2"$

Cada carga de concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, para así poder reducir a un mínimo las posibilidades de segregación. El agua libre en la superficie del concreto colocado deberá recogerse en depresiones alejadas de las formaletas, y retirarse antes de colocar una capa de concreto. Este se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de 15 minutos de preparada la mezcla.

Cuando se coloque sobre una fundación de tierra, ésta deberá estar limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales.

Las superficies de roca deberán limpiarse y conservarse libres de aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura o fragmentos de roca blanda o semi-adheridos a ella; estas superficies deberán humedecerse continuamente durante un periodo de 48 horas antes de iniciar la colocación de concreto sobre ellas. Inmediatamente antes de colocar concreto sobre fundaciones de roca más o menos horizontales, se colocará sobre ellas una capa de mortero con la misma relación arena-cemento del concreto y con espesor de las irregularidades de la roca.

El concreto deberá colocarse en capas más o menos horizontales que no excedan de un espesor de más o menos 40cms, a una rata tal que las superficies de concreto que no estén aún terminadas no se endurezcan y hagan aparecer grietas o planos de debilidad en la unión del concreto y el que le sigue. La rata de colocación no deberá ser tampoco tan rápida que llegue a producir movimientos de la formaleta o desplazamiento y distorsión de las varillas de refuerzo o de los elementos embebidos en la masa.

El concreto deberá depositarse tan cerca como pueda de su posición final en la formaleta de modo que no haya que transportarlo más de 2mts dentro de la masa.

El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado con labores manuales; en ningún caso podrán usarse los vibradores para transportar concreto dentro de las formaletas. El equipo de vibración deberá ser accionado por electricidad, motor a gasolina o aire comprimido, y ser del tipo interno que opera por lo menos a 6.000 RPM cuando se sumerge en el concreto. Deberá disponerse de un número suficiente de unidades para alcanzar una compactación real.

Sólo podrán utilizarse vibradores exteriores para formaletas cuando el INTERVENTOR lo apruebe por circunstancias especiales.

La duración de la operación de vibrado será únicamente la necesaria (5 a 15 segundos, a intervalos de 30cm a 50cm, según la masa de concreto) para alcanzar la compactación requerida, sin que se produzca segregación de los materiales. Deberá evitarse que los vibradores penetren hasta las capas inferiores previamente colocadas que hayan empezado a fraguar, o en el concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado, o en sitios en donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos en concretos que hayan iniciado el fraguado.

La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada deberá ser la mínima necesaria para que produzca el grado de compactación deseado para esta capa y una superficie rugosa que permita tener una buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior.

No se permitirá vibrado en la superficie, ni en cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de la construcción. Las superficies superiores que no sean formaleteadas y que no vayan a cubrirse con concreto o relleno se llevarán hasta una cota ligeramente más alta que la indicada. Este exceso se quitará con la regla o se le dará el acabado requerido, como se indica en los planos.

Al colocar el concreto en cualquier sitio no se permitirá que éste caiga de una altura mayor de 1.20mt, excepto cuando se tengan medios especiales para evitar segregación. Se permitirá colocar concreto sólo en presencia del INTERVENTOR o de su representante.

6.1.4 Juntas en el concreto

Se dejarán juntas de construcción y de dilatación en los sitios mostrados en los planos, o donde lo indique el INTERVENTOR.

EL CONTRATISTA no deberá introducir juntas adicionales, o modificar el diseño o la localización de las juntas mostradas en los planos o aprobadas por el INTERVENTOR, sin la previa aprobación por escrito de este último.

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

No se permitirán en ningún caso juntas frías. En el caso de que el equipo sufra daños o que por cualquiera otra razón se interrumpa la colocación continúa de la mezcla, el CONTRATISTA deberá consolidar el concreto mientras se halle en estado plástico hasta obtener una superficie con pendiente uniforme y estable; si las operaciones no se reanudan dentro de un período de 1 hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente para que la superficie pueda convertirse en una junta de construcción, según se especifica más adelante.

6.1.4.1 Juntas de construcción

Se denomina juntas de construcción las superficies de concreto endurecido sobre o contra las cuales se va a colocar concreto nuevo, en forma de obtener adherencia total y estanqueidad en la unión.

En adición a las juntas de construcción mostradas en los planos, podrán indicarse posteriormente otras juntas de construcción en planos revisados suministrados por el INTERVENTOR durante la ejecución de la obra.

El CONTRATISTA podrá proponer al INTERVENTOR que la localización de las juntas de construcción se efectúe en sitios distintos de los que se muestran en los planos. EL INTERVENTOR aceptará las modificaciones planteadas por el CONTRATISTA únicamente cuando las considere convenientes, y se reservará el derecho de rechazar los cambios propuestos. En caso de que el INTERVENTOR acepte la re-localización de juntas de construcción en cualquier parte de una estructura después de que se le hayan suministrado al CONTRATISTA los correspondientes planos de refuerzo, este último deberá revisar dichos planos por su cuenta y someter las respectivas revisiones a la aprobación del INTERVENTOR; cualquier demora que pueda presentarse en el suministro de los correspondientes planos revisados no será motivo de reclamo por parte del CONTRATISTA en cuanto a extensiones en el plazo o compensación adicional pecuniaria.

Inmediatamente después de terminar la capa superior de una vaciada, ésta deberá protegerse contra los rayos solares, tráfico de personas, lluvia fuerte, agua corriente, materiales colocados sobre ella, o cualquier otra causa que pueda alterar el fraguado del concreto.

Las juntas verticales y horizontales en cara expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente como se muestra en los planos, y en tal forma que produzcan una buena apariencia.

Al establecer una junta de construcción, (al final de una jornada, por ejemplo) las últimas porciones del concreto deberán tener la mayor consistencia (mínimo asentamiento) compatible con la colocación, para evitar la formación de lechadas. En caso de formarse lechada de cemento, ésta deberá ser extraída antes de continuar con la colocación del concreto por medio de chorros de arena húmeda o escobilla de acero, si el concreto tiene menos de 2 días de fundido. En caso que el concreto tenga más tiempo de fundido, habrá necesidad de utilizar chorros de

arena húmeda a alta presión para limpiar y escarificar la superficie de la junta hasta exponer la parte sana y dura del concreto.

Antes de iniciar un nuevo vaciado, la operación descrita anteriormente se continuará hasta que toda la lechada, películas, manchas, basuras, concreto de mala calidad o cualquier otro material inconveniente, hayan desaparecido de las superficies de la junta. Luego esta deberá limpiarse cuidadosamente para retirar todo el material suelto antes de hacer la nueva vaciada, Una vez limpia la superficie de la junta, deberá humedecerse cuidadosamente con el fin de que la humedad no fluya desde el concreto que se va colocar. Cualquier exceso de agua que se presente deberá ser retirado de la superficie de la junta antes de iniciar una nueva vaciada.

Después de preparar la superficie de las juntas horizontales y verticales, y antes de vaciar el concreto, aquellas se deberán recubrir con resina epóxica. Esta se aplicará siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a tiempo, temperatura, cantidades, métodos de aplicación, curado y precauciones de manejo.

Generalmente el pegante epóxico consiste en dos componentes, uno de los cuales es la resina sintética y el otro el activador. Se mezclan en la proporción indicada inmediatamente antes de usarlos, y se aplican al concreto duro con una cerda para obtener una película continúa de 0.25 milímetros, más o menos, sobre la superficie. El concreto nuevo debe ser aplicado dentro de la hora siguiente a la pintura con el pegante epóxico. Debe usarse la mezcla más seca posible para asegurar una buena adherencia en la junta.

El picado de una superficie por medio de equipo neumático deberá hacerse en tal forma que no se afloje, quiebre o desprenda cualquier parte del concreto por debajo de la superficie de la junta. Al terminar la operación, la superficie deberá

quedar firme y estar en condiciones tales que permita una buena adherencia entre el concreto nuevo y el ya colocado, sin rugosidad excesiva que impida la limpieza.

El agua procedente del lavado de las superficies no deberá dejarse correr sobre las caras de concreto terminado, para evitar manchas que afecten la apariencia de las mismas.

En aquellas juntas horizontales y verticales de construcción de estructuras adyacentes al agua o a rellenos, que indiquen los planos o EL INTERVENTOR, deberán instalarse cintas sellantes de impermeabilización de los tamaños y materiales indicados en los planos o de los ordenados por EL INTERVENTOR. Estos sellos serán de PVC o metálicos.

Los sellos de pavimento (PVC) serán similares, según lo indicado en cada caso, a los modelos de SIKA V-10, V-15 y O-22.

6.1.4.2 Juntas de dilatación

Estas juntas serán de expansión y de contracción, y se construirán en los sitios y con las dimensiones que se indican en los planos, a menos que se indique o especifique algo diferente. En general, el refuerzo o cualquier otro elemento, excepción hecha de los sellos de impermeabilización, no deberá cruzar las juntas de contracción o expansión.

Donde se muestre en los planos, o lo indique el INTERVENTOR, las juntas de dilatación se pintarán 24 horas antes del nuevo vaciado de concreto con pintura bituminosa adhesiva, similar al producto "Igasol" producido por SIKA, u otro material aprobado.

Todas las juntas de expansión llevarán empaque pre-moldeado, del espesor requerido en los planos y del material que cumpla la especificación ASTMD1752-67. El material deberá aplicarse con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente.

Las superficies en donde se vaya a aplicar la pintura o el empaque pre-moldeado deberán estar limpias y secas antes de su aplicación.

Las juntas de dilatación deberán estar provistas de sellos de impermeabilización de PVC V-15 o material similar, como se muestra en los planos. Los sellos deberán instalarse de tal manera que formen un diafragma impermeable continuo en cada junta.

No se permitirá la apertura de huecos a través de los sellos; cualquier sello perforado o en malas condiciones deberá repararse antes de colocar el hormigón a su alrededor.

El material pre-moldeado para juntas será icopor, corcho u otro material similar, de acuerdo con los detalles que se muestran en los planos. El material utilizado deberá contar con la previa autorización del INTERVENTOR.

La masilla bituminosa para tapar las juntas podrá ser igual o similar al producto "Igas Negro" producido por SIKA; se aplicará sobre el empaque pre-moldeado con papel de aluminio entre los dos, según los detalles de los planos.

El pago por suministro e instalación del material pre-moldeado, del sello impermeable, de la masilla bituminosa y cualquier otro material, quedará incluido en el pago por metro lineal del ítem correspondiente.

6.1.5 Curado y protección

El concreto que no haya fraguado deberá protegerse cuidadosamente contra agua corriente, lluvias y vientos fuertes, tráfico de personas o de equipos y exposición directa a los rayos solares. No se permitirá fuego cerca de las caras del concreto fresco. El concreto deberá curarse manteniendo sus superficies expuestas en condiciones constantes de humedad, y a una temperatura entre 10 y 30 grados centígrados. Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un periodo no menor de 10 días, inmediatamente después de terminar la colocación del mismo.

El CONTRATISTA no podrá iniciar un vaciado de concreto si el equipo de curado no se encuentra disponible en la obra antes de iniciar las operaciones de vaciado. Solamente en casos especiales se permitirá el curado intermitente por métodos manuales o con mangueras, previa aprobación del INTERVENTOR.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que el curado y la protección del concreto después de colocado hacen parte del proceso de fabricación del concreto, y por consiguiente los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en éstas especificaciones, o como lo ordene el INTERVENTOR, no se aceptarán y éste podrá rechazar el pago de ellos cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el CONTRATISTA tenga derecho a reclamaciones por éste concepto.

EL CONTRATISTA deberá hacer el curado en la forma que se indica a continuación:

- ✓ **Curado con agua**

Se hará cubriendo totalmente todas las superficies expuestas con tela de costal tupida permanentemente saturada, o manteniéndola mojada por un sistema de

tuberías perforadas, de regadores mecánicos u otro medio aprobado, que mantenga las caras del concreto completamente humedecidas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas, sino que éste deberá ser continúo. El agua que se utilice para curado deberá ser limpia y en general debe llenar los requisitos especificados para el agua de mezcla. Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado del concreto deberá tenerse listo antes de iniciar la colocación del mismo.

✓ **Curado con sellante**

Se podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa aprobación del INTERVENTOR en cuanto al tipo y características del compuesto que se utilice y al sitio de utilización del mismo. El compuesto deberá conformarse según la especificación ASTM C- 309 Tipo 2, y deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto.

El compuesto sellante se aplicará a pistola o a brocha cuando así lo autorice el INTERVENTOR y de acuerdo con las instrucciones del fabricante, inmediatamente después de retirar las formaletas y humedecer ligeramente la superficie del concreto hasta que éste no absorba más agua.

En caso de utilizar compuestos sellantes para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse después de terminar el curado general de las superficies. Las áreas reparadas se humedecerán y cubrirán con compuesto sellante siguiendo las precauciones generales del curado.

6.1.6 Acabados

Los costos de acabados deberán incluirse en los respectivos precios unitarios del concreto cotizado para las diferentes estructuras.

✓ **Acabados con formaleta**

ACABADO. A-1:
Este acabado se aplica a las superficies en la que es admisible la rugosidad (junto a las cuales se colocará terraplén relleno u hormigón) o a las que se mantendrán permanentemente ocultas. No se exige ningún tratamiento; la corrección de irregularidades se exige sólo para depresiones de más de 25mm. El cubrimiento del encofrado puede ser cualquiera que no deje escapar el mortero al vibrar el concreto. Los encofrados deben construirse con madera aserrada. Este tipo de acabados se usará en las caras de los muros en contacto con la tierra.

ACABADO. A-2:
Este acabado será igual o equivalente al obtenido con formaletas buenas de madera cepillada. No se aceptarán salientes ni rebabas, ni desviaciones visibles. Se usará para la cara exterior de los muros, exterior de las losas de fondo, vigas, placas y en general en todo concreto expuesto a la vista.

✓ **Acabados sin formaleta o con muy poca formaleta**

ACABADO. S-1:
Acabado rugoso para superficies que vayan a cubrirse, tales como anclajes, macizos, rellenos de concreto, atraques de tubería, etc.

ACABADO. S-2:
Acabado liso para superficies permanentemente expuestas a la vista o en contacto con el agua.
No se aceptarán salientes ni desviaciones visibles. El acabado será con llana, palustre o herramienta aprobada por el INTERVENTOR.

Para los acabados A-2 y S-2 se exigirá que todas las esquinas expuestas sean biseladas.

Cuando los acabados de una parte de concreto sean inferiores a los especificados, el CONTRATISTA deberá repararlos a su costo. El INTERVENTOR podrá exigir el pulimento de las superficies defectuosas con esmeril y otros medios aprobados. Donde no se especifique otro acabado se utilizará el A-2 o S-2, según el caso.

✓ **Medida y pago**

El volumen de los concretos se medirá en metros cúbicos (m3) con base en los concretos netos mostrados en los planos y ordenados por el INTERVENTOR.

El concreto colocado en exceso o para conveniencia constructiva del CONTRATISTA no será medido para el pago. Al hacer las medidas para la cubicación del concreto se descontarán los volúmenes ocupados por huecos, cajas, conductos o materiales embebidos cuya sección transversal sea mayor de 500cm2, o cuyo volumen sea mayor de 0,15m3

El pago correspondiente se hará con base en los volúmenes de obra determinados de acuerdo con lo anteriormente especificado, y con los precios unitarios establecidos en el contrato para las diferentes estructuras y clases de concreto.

El valor unitario que se establezca para los diferentes concretos deberá incluir el costo de equipos, herramientas, materiales (concreto, aditivos, formaletas, curado, etc.), mano de obra, transporte hasta el sitio de la obra (para concreto premezclado), transporte interno, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA, y demás costos necesarios para suministrar, transportar, mezclar, vaciar y curar el concreto de acuerdo con éstas especificaciones. También incluirá los gastos de suministro, colocación y retiro de formaletas y obra falsa necesaria, juntas de construcción, acabados, pruebas de laboratorio, y demás costos

necesarios para completar las obras de concreto en todos sus detalles, como indiquen los planos y / o el INTERVENTOR.

El pago por el suministro del material para las juntas de construcción y la construcción propiamente dicha quedará incluido en los respectivos precios unitarios del concreto para las diferentes estructuras.

El valor unitario para construcción de juntas de dilatación con pinturas y sellos pre-moldeados deberá incluir todos los costos necesarios para ejecutar las juntas, incluyendo mano de obra y suministro de materiales especiales especificados.

El valor unitario para construcción de juntas de dilatación con sellos de PVC debe incluir el suministro e instalación de los sellos de PVC, y los demás costos para ejecutar las juntas incluyendo la mano de obra, materiales especificados, etc.

El pago de las juntas de dilatación de los sellos de PVC y de otros materiales se hará con base en su longitud medida de acuerdo con lo antes establecido y los respectivos precios unitarios acordados en el contrato para construcción de juntas de dilatación y suministro e instalación de sellos.

Solamente en las juntas de construcción tratadas con resinas epóxicas se pagará, aparte del concreto, el metro cuadrado (m2) de suministro y aplicación de la resina.

Los aditivos diferentes de la impermeabilizante integral que sean autorizados por el INTERVENTOR para colocación en el concreto se medirán en kilogramos (Kg), y se pagará al CONTRATISTA únicamente su precio de costo puesto en la obra más el porcentaje del AU.

7. ACERO DE REFUERZO

7.1 Generalidades

La presente especificación se refiere al suministro, corte, figuración y colocación del acero de refuerzo necesario, según lo indicado en los planos, cartillas de despiece, o lo ordenado por el INTERVENTOR.

El material que se utilice será de barras de acero al carbono para hormigón armado, cuya resistencia será la que se indique en los planos. El refuerzo debe ser corrugado; el refuerzo liso solo puede utilizarse en estribos, espirales a tendones y repartición o temperatura. En elementos del sistema de resistencia sísmica, el refuerzo longitudinal y transversal debe ser corrugado. El refuerzo corrugado debe cumplir con la norma NTC 2289 (ASTM A706). Las barras lisas para estribos, refuerzo en espiral y de repartición y temperatura deben cumplir con la norma NTC 161 (ASTM A615)

En caso de que no sea posible conseguir las barras de acero de la resistencia especificada para cada caso, se podrá usar un acero de más alta resistencia a la especificada, pero sin cambiar las cuantías indicadas; vale decir, conservando los diámetros y separaciones indicadas en los planos.

7.2 Suministro, corte, figuración y colocación

El CONTRATISTA debe suministrar la totalidad del acero de refuerzo necesario, incluyendo soportes, barras de suspensión, espaciadores, etc., que se necesiten para la correcta colocación del refuerzo. Se deberá colocar los elementos que deban quedar total o parcialmente embebidos en el concreto.

El corte y figuración de barras se hará en frío, según lo indicado en los planos o lo ordenado por el INTERVENTOR. Todos los hierros se deben cortar en su longitud

exacta y doblarse en frío, según las formas y dimensiones requeridas; el CONTRATISTA deberá preparar y verificar las cartillas de despiece de hierros con base en la figuración indicada en los planos, y someterlas para aprobación del INTERVENTOR antes de cortar las barras de acero.

Los ganchos, dobleces, longitudes de anclaje, traslapos, tolerancias y recubrimientos, deberán hacerse de acuerdo con lo indicado en los planos, y en su defecto con las estipulaciones del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes NSR-10.

El acero deberá estar libre de toda suciedad como: óxido, escamas, polvo, lodo, pintura, aceite, o cualquiera otra materia extraña que pueda perjudicar su adherencia con el concreto.

El refuerzo se colocará con exactitud, según lo indiquen los planos o lo ordene el INTERVENTOR; las barras deberán asegurarse firmemente en las posiciones indicadas de manera que no sufran desplazamientos al colocar y vibrar el concreto. Se debe tener especial cuidado para prevenir cualquier alteración del refuerzo que sobresalga del concreto colocado.

Antes de vaciar el concreto, el INTERVENTOR inspeccionará y aprobará la figuración y colocación del acero de refuerzo, conforma la disposición que se indica en los planos y las cantidades de las cartillas de despiece.

7.3 Recubrimiento del refuerzo en el concreto

En todos los elementos estructurales el recubrimiento del refuerzo, como mínimo, será el indicado en la NSR-10. Con el fin de garantizar que se cumplan las condiciones de diseño estructural el recubrimiento indicado en los planos admite una tolerancia máxima de ± 0,5cm.

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS DEL POZO EL HIGUERÓN SUR ORIENTAL EN EL MUNICIPIO DE YUMBO

✓ **Medida y pago**

El acero de refuerzo se medirá por los kilogramos (kg) colocados con aprobación del INTERVENTOR, según se deduzca de los planos y de las cartillas de despiece. No se medirán para el pago el peso de los alambres, amarres, separadores, desperdicios, etc., cuyos costos deberán incluirse en el precio unitario del kilogramo de refuerzo.

El cálculo del refuerzo se hará con base en la tabla de pesos nominales dada a continuación:

Barra No	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Diámetro	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	9/8"
Peso (Kg/m)	0,56	1,00	1,55	2,23	3,04	3.98	5.06

El precio unitario por kilogramo de acero colocado deberá incluir los costos de suministro del acero de refuerzo, almacenamiento, soldaduras y alambre para amarres, transporte, corte en frío, figuración, colocación y amarre, espaciadores, desperdicios, utilización de equipo y herramientas, mano de obra total, administración, dirección y utilidad del CONTRATISTA, de acuerdo con los detalles indicados en los planos y cartillas de despiece, estas especificaciones y lo ordenado por el INTERVENTOR.

El pago del suministro y colocación de acero de refuerzo se hará con base en el peso del acero colocado a los precios unitarios establecidos en el contrato.

8. FORMALETAS

8.1 Materiales

A menos que se indique lo contrario, las formaletas para superficies expuestas se harán de manera terciada, tablas de fibra prensada, madera machihembrada cepillada y clasificada, o metal en el cual los pernos de orificio de remache se han avellanado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa.

Se podrá usar madera sin cepillar para superficies que no hayan de quedar expuestas a la vista o al agua en la estructura terminada. Toda la madera sin cepillar deberá estar libre de nudos, huecos, rajaduras, separaciones, ondulaciones u otros defectos que afecten la resistencia o apariencia de la estructura terminada.

Todas las formaletas estarán libres de pandeos y alabeos y deberán estar completamente limpias cuando se usen de nuevo.

8.2 Diseño

Todas las formaletas se diseñarán teniendo en cuenta la totalidad de las cargas a que hayan de ser sometidas durante la fundición, el fraguado y el curado del hormigón. El INTERVENTOR podrá exigir la elaboración de planos de taller para la fabricación de aquellas formaletas para las cuales lo considere necesario. El CONTRATISTA no podrá proceder a su fabricación sin la aprobación del INTERVENTOR, pero tal aprobación no exime al CONTRATISTA de ninguna de sus responsabilidades contractuales.

Las formaletas se diseñarán en tal forma que puedan removerse sin dañar el concreto que recubre, y sin afectar otras partes del concreto, cuyo encofrado se planea remover más tarde. Siempre que sea practicable, las líneas de la formaleta deben guardar concordancia con las líneas generales de la estructura.

8.3 Preparación para el vaciado

Las formaletas serán inspeccionadas por el INTERVENTOR inmediatamente antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá corregirse; de igual manera deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos. Se prestará atención a los amarres y abrazaderas y donde los encofrados aparezcan asegurados insuficientemente o construidos insatisfactoriamente, bien sea antes o durante la colocación del concreto, asegurando que tenga las formas y dimensiones mostradas en los planos, con los correspondientes alineamientos y pendientes.
En las juntas deben proveerse orificios para limpieza.

Antes de la colocación del concreto, todas las formaletas se tratarán en su interior con aceite u otro producto especial para formaletas que no manche el concreto, aprobado por el INTERVENTOR. Cuando se use aceite, éste deberá aplicarse antes de colocar el acero de refuerzo.

8.4 Remoción de las formaletas

Las formaletas no se removerán antes de expirar el número mínimo de días que se indica a continuación, exceptuando casos específicos autorizados por el INTERVENTOR:

Tipo de estructura	Días
Muros y superficies verticales	2
Secciones macizas	1

Cuando en la opinión del INTERVENTOR las condiciones de trabajo lo justifiquen, podrá requerirse que las formaletas se dejen en su lugar por periodos más largos.

9. RESTITUCIÓN DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES

9.1 Generalidades

Los trabajos a realizar para la rotura y restitución de vías de servicio público deben cumplir con el Manual de Normas Técnicas para "Rotura y Restauración de Pavimentos" expedido por la Secretaría de Infraestructura y Valorización del Municipio de Yumbo, y que cumplan cualquiera de las granulometrías especificadas en las normas de INVIAS. Todos los costos de trámites y pólizas que pudieren llegar a exigir estas entidades son por cuenta de EL CONTRATISTA.

En las presentes especificaciones se describen los criterios técnicos, la forma de medida y pago, para cada una de las actividades que son necesarias realizar en la restitución de vías afectadas por la instalación de tuberías, accesorios, etc. y/o construcción de estructuras que forman parte de los sistemas de acueducto y alcantarillado. También se describen los criterios relacionados con los sistemas de construcción, normas de calidad, características de materiales y equipos a utilizar en la ejecución de las diferentes actividades.

Para la correcta realización de los trabajos de restitución de pavimento es importante cumplir con los requerimientos que a continuación se describen para cada uno de los componentes de la estructura del pavimento, según su tipo (flexible, rígido, articulado).

El pavimento, andén y/o sardinel será restituido al menos con las características y especificaciones iguales a las presentadas antes de la demolición.

A continuación, se relacionan los requerimientos a cumplir en lo referente a las características y manejo de los materiales, equipos a utilizar, ejecución de los trabajos propiamente dichos, ensayos y controles para garantizar la calidad de

los materiales utilizados y del trabajo en general, para cada uno de los componentes del pavimento: sub-base, base, imprimación, riego de liga, carpeta asfáltica, pavimentos articulados (capa de arena, adoquines), losa de concreto.

Las llantas de las volquetas deberán mantenerse limpias para no contaminar con materiales indeseables la superficie de la sub-rasante, sub-base o base terminadas. 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. 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.

En ningún caso de restitución de pavimento o andén se permitirá el uso de pisón manual. Se exige el uso de vibro autopropulsado.

9.2 Conformación y compactación de Subrasante

En los casos especiales donde la rotura del pavimento sea muy grande se debe restituir todo el pavimento, por lo que se debe conformar y compactar la subrasante al 95% del Próctor Modificado en los sitios donde sea necesario. Si es necesario sobre excavar más debido a obstáculos, piedras, bolsas de suelo blando, etc., los vacíos se llenarán con material seleccionado de las excavaciones, compactado al 95% del Próctor Modificado.

9.3 Sub-base granular (Norma INVIAS E- 320)

Comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de capas de material de sub-base granular seleccionado, destinado a servir como sub-base estructural de pavimentos.

La sub-base se construirá sobre la subrasante preparada y aceptada por el INTERVENTOR. El material se colocará en una o varias capas de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto, o lo establecido por el INTERVENTOR para la vía a reponer.

9.3.1 Materiales

Los materiales de sub-base deben ser agregados naturales clasificados, o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, compactos, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables, con un lleno de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros materiales objetables, libre de materia orgánica, sobre tamaño u otras sustancias perjudiciales.

Estos materiales deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- **Ensayo de Abrasión**

El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, su desgaste debe ser del 50% máximo en relación con el peso total de las partículas (NORMAS INVIAS E-218 Y E-219).

- **Ensayo de Solidez**

El material sometido al ensayo de solidez debe presentar como valores admisibles los siguientes:

- Sulfato de Sodio: 12% Máximo (NORMA INVIAS E-220)
- Sulfato de Magnesio: 18% Máximo (NORMA INVIAS E-220)

- **Plasticidad**

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe ser menor o igual (<=) del 6% de acuerdo con las normas de INVIAS E-125 y E-126.

❖ **Granulometría**

Los materiales deben tener una curva granulométrica continua, y ajustada a la siguiente franja granulométrica:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
Normal	**Alterno**	**SBG-1**
50 mm	2"	100
37.5 mm	1 ½"	70-100
25 mm	1"	60-100
12.5 mm	1/2"	50-90
9.5 mm	3/8"	40-80
4.75 mm	No.4	30-70
2.0 mm	No.10	20-55
425 mm	No.40	10-40
75 mm	No.200	4-20

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

❖ **CBR (Valor Relativo de Soporte)** (NORMA INVIAS E-148)

El material deberá presentar un CBR de por lo menos el 20%, para obtener una compactación mínima del 95% de la densidad máxima, referido al ensayo de Proctor Modificado (NORMA INVIAS E-142)

La aceptación del material de sub-base estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad solicitados por EL INTERVENTOR.

Si el CONTRATISTA desea utilizar material diferente al acordado inicialmente debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los materiales nuevos propuestos cumplen las especificaciones. En este caso los costos por trabajo complementario, transporte, pago por derechos de

extracción o compra de materiales o 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.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales a utilizar, del acabado y aprobación de la superficie sobre la cual descansará la sub-base, incluyendo el bombeo, peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía. La aprobación de las fuentes de materiales por parte del INTERVENTOR no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra.

9.3.2 Procedimiento de construcción

- ✓ **Equipos**

Para la ejecución de la sub-base se requieren los siguientes equipos: motoniveladora o retroexcavadora, carrotanque de agua, cilindro metálico, compactador de llanta o vibratorio, vehículo para transporte de material.

Todo equipo que se use en la construcción de la sub-base debe ser aprobado por El INTERVENTOR y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de la obra. La cantidad y 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 obra.

- ✓ **Colocación y compactación**

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 en la superficie de asiento.

Los espesores de la sub-base serán los que se consignen en los planos de construcción del proyecto a ejecutar.

El material se colocará y extenderá en capas de espesor no mayor de 0.20m medidas 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 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 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (NORMA INVIAS E-142).

La compactación de las zonas próximas a obras tales como andenes, sardineles, tuberías, ductos, cámaras u otras estructuras, o donde el ancho a compactar es de 70cm o menor, se utilizará equipo compactador neumático (saltarín) de por lo menos 2Ton, 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. El espesor de la sub-base se comprobará cada 40mt.

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 total del ítem que la incluya.

Cuando el ancho de la zanja donde es necesario restituir el pavimento es tal que no permite la utilización del equipo mecánico de compactación, el material de sub-base

y base requeridos de acuerdo al tipo de pavimento será sustituido por concreto de 3.000 PSI o relleno fluido, dependiendo de las indicaciones del INTERVENTOR.

9.3.3 Controles y ensayos

Deben efectuarse los ensayos de densidad en el terreno, de tal manera que la compactación mínima sea del 95% de la densidad máxima referida al ensayo Proctor Modificado (NORMA INVIAS E-142).

El CONTRATISTA está en la obligación de entregar al INTERVENTOR los resultados obtenidos por un laboratorio de suelos aprobado por éste. Mínimo deberá efectuarse un (1) ensayo de densidad en el terreno por cada 50mts de vía a reponer; como mínimo, por cada cuadra, deben efectuarse dos (2) ensayos por cada capa a compactar.

9.4 Base granular (NORMA INVIAS E – 330)

Comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de una o varias capas de material granular destinado a servir como base estructural para pavimento. La base se construirá directamente sobre una subrasante debidamente compactada y aceptada por el INTERVENTOR, ó sobre una sub-base, de acuerdo con las especificaciones, clase de pavimento y conforme a los alineamientos, pendientes, alineamientos, espesores y perfiles indicados en los planos del proyecto o lo establecido por el INTERVENTOR para la vía a reponer.

9.4.1 Materiales

El material de la base se define como piedra triturada diabásica libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basuras, escombros u otros elementos objetables, la cual debe cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

❖ **Partículas Fracturadas Mecánicamente**

Agregado Grueso: 50% Mínimo (NORMA INVIAS E-227)

❖ **Ensayo de Solidez**

El material sometido al ensayo de solidez debe presentar como valores admisibles los siguientes:

- Sulfato de Sodio: 12% Máximo (NORMA INVIAS E-220)
- Sulfato de Magnesio: 18% Máximo (NORMA INVIAS E-220)

❖ **Índice de Aplanamiento y Alargamiento**

Máximo 35% (NORMA INVIAS E-230)

❖ **Plasticidad**

El índice de plasticidad de la fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe ser menor o igual (<=) al 3% de acuerdo con las normas de INVIAS E-125 y E-126.

❖ **Desgaste**

El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, su desgaste deberá ser del 40% máximo en relación con el peso total de las partículas (NORMAS INVIAS E-218 Y E-219).

❖ **Granulometría**

Los materiales deberán tener una curva granulométrica continua, y ajustada a alguna de las siguientes franjas granulométricas:

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
Normal	**Alterno**	**BG-1**	**BG-2**
37.5 mm	1 1/2"	100	-
25.0 mm	1	70-100	100
19.0 mm	3/4"	60-90	70-100
9.5 mm	3/8"	45-75	50-80
4.75 mm	No.4	30-60	35-65
2.0 mm	No.10	20-45	20-45
425 mm	No.40	10-30	10-30
75 mm	No.200	5-15	5-15

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el INTERVENTOR.

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

- **CBR (Valor Relativo de Soporte)** (NORMA INVIAS E-148)

El material deberá presentar un CBR mayor o igual al 80%, para obtener una compactación mínima del 100% de la densidad máxima, referida al ensayo Próctor Modificado (NORMA INVIAS E-142). La aceptación del material de base estará condicionada a los resultados de los ensayos y controles de calidad solicitados por el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA no podrá comenzar la colocación y compactación de ésta sin la autorización previa del material a utilizar. La aceptación de los materiales por parte del INTERVENTOR no exonera al CONTRATISTA de su responsabilidad con respecto a la calidad de la obra. Si el Contratista desea utilizar material diferente al acordado inicialmente, debe pedir autorización por escrito presentando los estudios de laboratorio que demuestren que los materiales nuevos propuestos cumplen las especificaciones. En este caso los costos por trabajo complementario, transporte, pago por derechos de extracción o compra de materiales o 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.

El CONTRATISTA no podrá comenzar el trabajo sin previa aprobación de las fuentes de suministro de los materiales a utilizar, el acabado y aprobación de la superficie

sobre la cual descansará la base, incluyendo el bombeo, peraltes y demás obras de carácter definitivo o provisional necesarias para mantener drenada la vía.

9.4.2 Procedimiento de construcción

✓ **Equipos**

Para la ejecución de la base se requieren los siguientes equipos: motoniveladora o retroexcavadora, carrotanque de agua, cilindro metálico, compactador de llanta o cilindro vibratorio, vehículos de transporte de material, pisones neumáticos o vibro compactadores de por lo menos 2Ton. No se permitirá el uso de pisones manuales o planchas tipo rana. Todo equipo que se use en la construcción de la base debe ser aprobado por El INTERVENTOR, y debe hallarse en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución de la obra. La cantidad y la capacidad de los equipos para la elaboración, transporte, conformación y colocación de la base, deben ser tales que permitan un progreso ordenado y armónico de la construcción.

✓ **Colocación y compactación**

El material de base se colocará y extenderá en capas no mayores de 15cm de espesor compactado o de 20cm medidos antes de compactar. 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 su compactación será hasta obtener una densidad mínima del 100% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (NORMA INVIAS E-142). Los espesores de la base serán los que se consignen en los planos de construcción del proyecto a ejecutar. 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.

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 del INTERVENTOR. La corrección de las zonas defectuosas o que no cumplan los requisitos de compactación, que será por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, incluirá una escarificación de la base en una profundidad mínima de 0.10m 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.

En sitios donde el acceso de los equipos es difícil, o los anchos de las excavaciones son inferiores a 70cm, la compactación deberá llevarse a cabo con vibro-compactadores de por lo menos 2Ton ó pisones neumáticos, previa autorización del INTERVENTOR.

9.4.3 Controles y ensayos

Deben efectuarse los ensayos de densidad en el terreno de tal manera que la compactación mínima sea del 100% de la densidad máxima determinada según la NORMA INVIAS E-142 (Próctor Modificado). El Contratista está en la obligación de entregar al INTERVENTOR los resultados obtenidos por un laboratorio de suelos aprobado por éste. Mínimo deberá efectuarse un (1) ensayo de densidad en el terreno por cada 50mt de vía a reponer, pero como mínimo por cada cuadra deben efectuarse dos (2) ensayos por cada capa a compactar.El ancho de la base se comprobará cada 40mts.

9.5 Carpeta asfáltica

Se refiere a la construcción de una mezcla asfáltica homogénea de agregados pétreos y asfalto sólido de penetración 60-70 u 85-100, preparada en planta y en caliente, extendida sobre una base, o sobre un pavimento existente y

compactado con el equipo mecánico necesario, y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicadas.

9.5.1 Equipos y herramientas

Para la ejecución de los trabajos en que se utilice carpeta asfáltica, comprenden: escobas para barrido manual o barredoras mecánicas, cilindro metálico con o sin vibración, vehículos de transporte de material.

Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, EL INTERVENTOR podrá ordenar su reemplazo o reparación, o la suspensión de los trabajos si así lo estima necesario, para garantizar el cumplimiento de las especificaciones, la buena calidad y acabado de las obras.

Los vehículos que se utilicen para llevar la base asfáltica a la obra tendrán volcó metálico liso, el cual deberá limpiarse cuidadosamente de todo material extraño. La mezcla debe cubrirse con una lona para evitar su humedecimiento o la pérdida de temperatura en forma excesiva.

9.5.2 Procedimiento de construcción

La base acabada y aceptada por EL INTERVENTOR deberá ser cuidadosamente barrida y soplada con equipo, de tal forma que se elimine todo el polvo y material suelto. El **riego de liga** debe ser uniforme. El exceso de material bituminoso que forme charco será retirado con trabajo manual. El área imprimada será cerrada al tránsito para lograr la penetración y el endurecimiento superficial del material bituminoso. Se prohíbe imprimar cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa. Cualquier desperfecto que se manifieste en la base imprimada por causa imputable al CONTRATISTA, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.

9.5.3 Preparación de la superficie

La base debe estar imprimada de acuerdo con los procedimientos, dosificaciones y técnicas descritas en párrafo de Imprimación. Al aplicar la carpeta asfáltica, la superficie imprimada debe estar 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 debe estar barrida cuidadosamente y se deberá aplicar un riego de liga, empleando un carro-tanque distribuidor y una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido, de acuerdo con lo especificado en el párrafo Riego de Liga. Se prohíbe la colocación de carpeta asfáltica cuando existan condiciones de lluvia.

9.5.4 Extensión de la mezcla

La base asfáltica puede extenderse con 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 especificados. En las áreas con obstáculos o donde no sea posible el uso de los equipos descritos antes, o para hacer trabajos de bacheo, se podrá extender la mezcla a mano, previa autorización del INTERVENTOR. La base asfáltica debe extenderse a una temperatura no inferior a 115 grados centígrados.

Se recomienda nivelar cada 5m la base para evitar problemas de empozamiento; cuando se esté utilizando la pavimentadora se debe chequear adecuadamente con el puntillero el espesor de la carpeta que se está colocando. El sellamiento entre una franja y la otra no debe ofrecer diferencias de niveles que afecten la visual de la vía ni la estética.

9.5.5 Compactación

La compactación debe hacerse en un rango de temperatura entre los 100 y los 80 grados centígrados. Para este proceso se requieren equipos vibratorios pesados (cilindro o vibrocompactador). En las zonas inaccesibles para el cilindro se realizará la compactación mediante compactadores mecánicos portátiles. La carpeta no debe colocarse si está lloviendo. Como el asfalto sella con el tránsito de los vehículos, se puede dar al servicio en forma inmediata. La tersura de la carpeta nos indicará si la gradación se ajustó a la norma y su contenido de asfalto está entre el 5 y el 6%.

9.5.6 Riego de liga

Para la reconstrucción de pavimento asfáltico en roturas se tratará la junta con un riego de asfalto fundido como impermeabilizante y adhesivo entre la carpeta existente y la nueva.

Previa compactación de la base hasta la densidad especificada, y después de que las juntas se limpien de polvo y materiales extraños, se les aplicará el riego de liga por medio de distribuciones a presión o de esparcidores manuales. Las juntas verticales con la carpeta asfáltica o con cualquier estructura existente (andenes, cordones, cámaras, etc.) deberán impregnarse completamente con riego de liga 0.040 GI/m^2. Se prohíbe aplicar la liga cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa.

Antes de construir la carpeta asfáltica deberá cortarse nuevamente el pavimento con equipo mecánico adecuado en un sobre-ancho mínimo de 15cm por fuera de los límites de excavación, suficiente para eliminar todo el pavimento adyacente a la excavación que presente agrietamiento o asentamiento atribuibles a los trabajos.

9.5.7 Imprimación

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 el INTERVENTOR. Podrán usarse como materiales de imprimación el asfalto líquido MC-70 de curado medio aplicado a temperaturas entre 40^{0}C y 70^{0}C, ó emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta CI-1 con un contenido de asfalto residual de 55% a 65% en la emulsión base, aplicada a una temperatura mínima de 10^{0}C.

9.6 Andenes

Se refiere a los requerimientos para la restitución de andenes de concreto simple, de acuerdo con las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición, o las indicadas por EL INTERVENTOR.

El CONTRATISTA suministrará los materiales y equipo necesarios para ejecutar los trabajos de acuerdo con los requerimientos relacionados. Estos requisitos serán aplicables en la reparación de andenes demolidos por causa de la construcción y/o mantenimiento de redes de acueducto.

Los andenes con ancho menor a 1mt deberán ser reparados en paños completos, y con ancho mayor la reconstrucción del área será previamente definida por la Subsecretaría de Mantenimiento Vial del Municipio.

Las losas de concreto se fundirán sobre una base de relleno con material de sub-base de 10cm de espesor, compactado al 90% del Próctor Modificado.

Los andenes se construirán en concreto simple de 3000 PSI, mínimo de 10cm de espesor. Los andenes no llevarán acero de refuerzo y se construirán siguiendo los alineamientos dados en los planos o los indicados por EL INTERVENTOR.

La solicitud y número de ensayos para garantizar la calidad del concreto quedaran a discreción del INTERVENTOR.

✓ **Acabados**

La restitución de acabados de andén en tablón se realizará de acuerdo con las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición, o las indicadas por el INTERVENTOR.

9.7 Sardineles

Requerimientos para la correcta ejecución y construcción de sardineles trapezoidales o cuadrados de concreto de 3000 PSI con hierro figurado, de acuerdo con las dimensiones y especificaciones encontradas al realizar la demolición o las indicadas por la Interventoría. Estos requisitos serán aplicables en la reparación de sardineles demolidos por causa de la construcción de redes de acueducto.

El concreto deberá ser preferiblemente premezclado o al menos mezclado en trompo. La mezcla deberá ser constituida por materiales de grava triturada y arena, no se permitirá el uso de material de río. Se deberá utilizar curado químico.

✓ **Medida y pago**

La medida para el pago de sardinel construido será el metro lineal (ML) ejecutado y recibido de acuerdo con las presentes normas y especificaciones, los planos del proyecto, y las instrucciones del INTERVENTOR.

La restitución de andenes, pavimentos, acabados de andén y conformación de subrasante se medirá tomando como unidad el metro cuadrado (m2) ejecutado y

recibido de acuerdo con las presentes normas y especificaciones, los planos del proyecto y las instrucciones del INTERVENTOR.

La restitución de sub-base y base, cuando sea requerida, se medirá tomando como unidad el metro cúbico (m3) ejecutado y recibido de acuerdo con las presentes normas y especificaciones, los planos del proyecto y las instrucciones del INTERVENTOR.

Los precios unitarios de la restitución de pavimentos y andenes deberán cubrir los costos de todas las operaciones necesarias para la producción y suministro de los materiales necesarios para el desarrollo de las actividades de cargue, transporte al sitio de utilización, descargue, preparación, extensión, compactación y acabado según el tipo de pavimento y/o anden, la señalización de la vía durante la realización de los trabajos, los ensayos de laboratorio y pruebas de campo necesarios para demostrar la cantidad y calidad del pavimento o anden colocado, la preparación y presentación de los resultados obtenidos al INTERVENTOR, topografía, mano de obra, equipos y en general, todos los demás costos directos e indirectos (como trámites y pólizas), necesarios para ejecutar esta actividad satisfactoriamente. No se incluirá en la medida ningún pavimento, andén, sardinel o acabados de andén construido por fuera de los límites especificados, y en el caso de pavimentos o andenes no se incluirá el área ocupada por los chaflanes por fuera de los bordes superiores del pavimento.

Cuando por causas imputables al CONTRATISTA (roturas innecesarias, derrumbes ocasionados por falta o deficiencia del entibado, rellenos insuficientes, daños con el equipo mecánico, deterioros por acción del tránsito, procedimiento inadecuado de corte y rotura, etc.) sea necesario restituir pavimento, andén o sardinel en áreas adicionales no indicadas en los planos, ni ordenados por el INTERVENTOR, el trabajo correrá por cuenta del CONTRATISTA, debiendo cumplir con todas las especificaciones aplicables al resto del pavimento, andén y/o sardinel.

10. MAMPOSTERÍA DE LADRILLO COMÚN

La mampostería de ladrillo común, ya sea en soga, tizón o papelillo, se construirá siguiendo los alineamientos, alturas y especificaciones contenidas en los planos.

Se utilizará nivel, plomada, escuadra y cualquier otra herramienta o equipo que considere necesaria el INTERVENTOR para la correcta ejecución del respectivo ítem. El INTERVENTOR podrá rechazar la mampostería que a su criterio no cumpla con los alineamientos, tenga inclinaciones excesivas, hiladas mal niveladas o imperfecciones en las unidades de mampostería.

Los materiales utilizados en la construcción de la mampostería de ladrillo común deben cumplir con las especificaciones para mortero de las especificaciones de la ESPY S.A. E.S.P, y el ladrillo debe ser de arcilla cocida que llene la especificación ASTM C-62.

✓ Medida y pago

La medida para el pago de esta actividad será el área de la superficie del muro medida en metros cuadrados (m2); se calculará tomando su longitud multiplicándola por la altura de muro recibido y aprobado por el INTERVENTOR.

El valor unitario que se establezca para las diferentes mamposterías deberá incluir el costo de equipos, herramientas, materiales, mano de obra, transporte interno, almacenaje, administración, dirección, utilidad del CONTRATISTA, y demás costos necesarios para cumplir con estas especificaciones.

11. EMPRADIZACION

Este trabajo consiste en el suministro, transporte y colocación del prado (césped) para revestimiento de taludes y otras áreas indicadas en los planos u ordenados por el INTERVENTOR.

También incluye el sostenimiento de los taludes o zonas engramadas durante todo el periodo de construcción de las obras, y hasta el recibo final de la misma por parte de EL CONTRATANTE.

Los taludes de canales o las zonas a empradizar deben ser emparejados por el CONTRATISTA, ya sea con material sobrante de la excavación o de otra fuente, de tal manera que no queden protuberancias, piedras, huecos, etc., en las zonas donde va a sembrarse el pasto.

La siembra se hará tan pronto se realicen los tramos terminados en su excavación, y antes de que aparezca maleza en los taludes.

11.1 Materiales

El prado se obtendrá de fuentes aprobadas por el INTERVENTOR. Su extracción se hará en bloques rectangulares de ancho uniforme, cortado por debajo de las raíces. Las dimensiones de los bloques no deberán ser mayores de las que permitan el manejo de éstos sin que se rompan. Es necesario que la tierra vegetal no se desprenda de las raíces. Si el suelo de donde procede el prado se encuentra muy seco, deberá regarse con anterioridad al corte de modo que la humedad penetre hasta la profundidad de las raíces. No se aceptará ningún bloque de prado que no esté en buenas condiciones, que sea de mala calidad, que contenga pasto quicuyo, maleza u otros elementos extraños.

El INTERVENTOR podrá rechazar cualquier bloque de prado que esté seco, o que se haya almacenado por mayor tiempo del autorizado.

11.2 Trabajo a ejecutar

La superficie en donde se ha de colocar el prado deberá estar terminada de acuerdo con los planos y las especificaciones, y aprobada por el INTERVENTOR antes de iniciar el trabajo. Si es necesario se compactará la superficie por métodos manuales.

Cuando lo exijan los planos o lo indique el INTERVENTOR, el trabajo incluirá la colocación de una capa de tierra vegetal de 5cm de espesor, compactada previamente a la colocación del prado.

El trasplante del prado deberá hacerse dentro de las 24 horas siguientes a su extracción, a menos que se almacene con autorización del INTERVENTOR. El almacenamiento de los bloques de prado se hará en tal forma que siempre estén en contacto dos superficies de tierra o dos superficies de prado, y no será mayor de 7 días.

Durante el almacenamiento los bloques se mantendrán húmedos y en lo posible cubiertos de los rayos solares. Los bloques de prado se colocarán en contacto con los adyacentes y se apisonarán y presionarán contra el suelo para obtener un buen contacto y una superficie uniforme para evitar que queden bolsas de aire o que el suelo por debajo del prado pueda ser arrastrado por el agua lluvia. Terminada ésta operación las grietas que queden entre los bloques se rellenarán con fragmentos de prado y tierra vegetal.

En los taludes los bloques se colocarán con su mayor dimensión paralela al eje de la vía, y de tal manera que las juntas verticales no coincidan. Los bloques no

deberán sobresalir en la intersección de la superficie de prado con otras superficies. En superficies inclinadas los bloques deberán clavarse por medio de estacas de madera para evitar su deslizamiento por acción del tránsito de personas o de animales o por efecto de la erosión. Tanto en los cortes como en los llenos, la protección con prado se colocará tan pronto como las demás operaciones lo permitan. Cualquier daño que sufran los taludes por falta de protección será reparado por cuenta del CONTRATISTA a satisfacción del INTERVENTOR.

El CONTRATISTA tendrá a su cargo el mantenimiento y la limpieza de las áreas protegidas con prado hasta el recibo final de las obras. El mantenimiento incluirá el riego periódico de acuerdo con las instrucciones del INTERVENTOR, hasta que se establezca un crecimiento uniforme y natural del prado y la reparación de todas las partes defectuosas que no se adhieran a la superficie del suelo, que contenga vegetación extraña que se haya secado o cuya apariencia sea irregular o desagradable en concepto del INTERVENTOR.

✓ **Medida y pago**

La medida para el pago será el área en metros cuadrados (m2) de la superficie de prado, o la vegetación colocada, retoñada y aceptada. El pago se hará al precio unitario por metro cuadrado (m2) estipulado para el ítem, el cual será la compensación total por concepto de todos los costos de adquisición, corte, colocación, transporte, mantenimiento e imprevistos necesarios para terminar el trabajo a satisfacción, incluyendo la nivelación y compactación de la superficie que haya de proteger con prado o capa vegetal adicional que pueda requerirse, y también el riego periódico de las áreas empradizadas y en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados y la conservación de las obras terminadas hasta el recibo final de las obras de este ítem que figuren en el contrato.

12. TERRAPLEN – RELLENO COMPACTO CON MATERIAL SELECCIONADO

12.1 Trabajo por ejecutar

El trabajo por ejecutar bajo esta sección consiste en el suministro de toda la planta, mano de obra y materiales en la realización de todas las operaciones necesarias para preparar la fundación y construcción de los rellenos del terraplén y de cualquier otro trabajo adicional de relleno que sea necesario en el terraplen proyectado o para completar o modificar el terreno existente, como se indica en los planos, como aquí se especifica o como lo dirija el INTERVENTOR.

El terraplén deberá localizarse de acuerdo con los parámetros indicados en los planos. Este trabajo incluye la protección del terraplén y de los taludes con que quede diseñado en los sitios que se especifica en los planos o donde lo indique el INTERVENTOR, mediante la siembra de césped.

12.2 Preparación para la fundación del terraplén

Inmediatamente antes de colocar el material para el terraplén, la superficie de la tierra sobre la cual se van a colocar éstos, debe ser escarbada completamente hasta una profundidad de 15cm y debe ser cilindrada. Toda la escarificación de la superficie debe ser hecha paralelamente al eje del dique. La fundación que va a recibir rellenos, así como el relleno parcialmente terminado, deben mantenerse convenientemente drenados.

12.3 Materiales para terraplén

Para la construcción del terraplén se podrá utilizar las arcillas limosas o los limos arcillosos provenientes del sector.

El área de préstamo deberá ser aprobada por el INTERVENTOR mediante pruebas realizadas en sitio al momento de la construcción. Los materiales colocados en el terraplén deben estar libres de elementos inadecuados y serán colocados como se especifica en el numeral siguiente.

12.4 Construcción de terraplenes

El material debe colocarse o esparcirse en capas que antes de ser cilindradas tenga un espesor máximo de 30cm. Las capas deben iniciarse desde las estacas de chaflán y deben llevarse en forma sustancialmente horizontal con una pendiente suficiente para que haya un drenaje satisfactorio durante la construcción.

Cuando en opinión del INTERVENTOR la superficie de una capa ya compactada está tan lisa que pueda no adherirse adecuadamente con la capa superior, deberá ser escarificada antes de que la capa superior se coloque encima de ella. El relleno debe alcanzar una compactación mínima equivalente al 90% del ensayo Próctor Modificado.

✓ Control de humedad

En general la intención de estas especificaciones es la de compactar los materiales para relleno al contenido de humedad óptimo, para obtener el grado de compactación especificado. Por lo tanto, si en la opinión del INTERVENTOR el material está demasiado seco para una compactación adecuada, el CONTRATISTA deberá distribuir suficiente agua para obtener la húmeda requerida.

En caso contrario, es decir que el material esté demasiado húmedo, se dejará secar hasta que obtenga la humedad óptima, aceptada por el INTERVENTOR, y se procederá a escarificar la capa antes de compactar.

✓ **Operaciones de compactación**

Cada capa deberá ser compactada con no menos de 4 pasos de un rodillo apisonador que cumpla los requisitos que se dan a continuación:

No se deben usar en tandas de más de dos rodillos, y si esto ocurre será considerado como dos pasos. Cada paso del cilindro apisonador debe cubrir el paso procedente o adyacente por lo menos en 30cm.

Las reparaciones del terraplén que por cualquier razón no sean accesibles al rodillo, deben ser compactadas por cualquier otro método aceptado por el INTERVENTOR al mismo grado de compactación del terraplén, usando el número especificado de pasos. El CONTRATISTA deberá efectuar pasos adicionales hasta obtener la compactación deseada (compactación mínima 90% del Próctor Modificado).

El INTERVENTOR podrá ordenar el reemplazo del equipo de compactación que se deba utilizar en la conformación del terraplén.

✓ **Equipo**

Los rodillos apisonadores serán de una o más unidades, cada una de las cuales consistirá en un tambor cilíndrico de una longitud no inferior a 1.2mt. Cada cilindro debe ejercer una presión en el pie de por lo menos 250 PSI, una vez lastrado. La presión en el pie se define como el peso total del cilindro y lastre dividido por el área total de los pies apisonadores que se hallen en una fila paralela al eje del rodillo.

Cada tambor debe tener los pies espaciados o escalonados uniformemente sobre toda la superficie cilíndrica, de manera que resulten aproximadamente tres pies apisonadores por cada dos pies cuadrados ($2ft^2$) de superficie de tambor. Los pies

apisonadores deben sobresalir de la superficie cilíndrica entre 18 y 25cm, y deben tener una superficie no menor de 32 cm^2 ni mayor de 45 cm^2. Las unidades deben ser equipadas adecuadamente para limpiar los pies.

Las unidades cilíndricas de tipo múltiple deben poder girar en el marco principal de manera que puedan adaptarse a las superficies irregulares del terreno y rotar individualmente.

El rodillo debe ser manejado por un tractor de tipo oruga de superficie y potencia para que el cilindro viaje a una velocidad aproximada de 3 km/hr.

El equipo adicional misceláneo, tal como el equipo rociador, el escarificador y el esparciador, deben ser de un tipo aprobado, adecuado para la construcción de terraplenes. El INTERVENTOR podrá ordenar al CONTRATISTA cambiar el tipo de equipo de compactación con el propósito de alcanzar la compactación mínima definida.

✓ **Acabado**

El terraplén terminado debe llevarse a la sección definida en todos los puntos. La superficie del coronamiento debe quedar libre de huecos o prominencias.

12.5 Secciones transversales

A menos que se especifique otra cosa, las dimensiones y características de los materiales deben conformarse a las secciones normales del dique que se muestran en los planos.

En caso que el CONTRATISTA insista en usar materiales de un carácter tal que, en la opinión del INTERVENTOR requieran el uso de una sección mayor o distinta a la prescrita en estas especificaciones, para proporcionar una equivalente la

sección mayor o modificada debe construirse sin ninguna compensación adicional en el pago.

12.6 Tolerancias

El dique debe ser construido con la rasante neta y sección mostrada en los planos, con la adición de las tolerancias para encogimiento de relleno.

✓ **Tolerancia en la rasante**

En todos los puntos se permite dejar una tolerancia de 15cm por encima de la rasante prescrita, siempre y cuando que cualquier material excedente quede distribuido sobre el coronamiento del dique de manera que haya drenaje hacia el río, y que no haya depresiones y elevaciones abruptas en la superficie del coronamiento.

✓ **Tolerancias en los taludes laterales**

Los taludes deben ser afinados de manera que conformen superficies planas libres de ondulaciones excesivas. Se consideran como excesivas las ondulaciones en que la distancia entre protuberancias sea menor de 2mt y la profundidad mayor de 0.5mt.

12.7 Deslizamientos

En caso de que ocurra un deslizamiento en cualquier parte del terraplén durante su construcción o después de su terminación, pero antes de su aceptación, el CONTRATISTA deberá remover el derrumbe del terraplén y luego reconstruir la porción del terraplén averiada, una vez que el INTERVENTOR la haya ordenado por escrito. Las citadas operaciones serán realizadas sin costo adicional para el Contratante.

✓ **Medida y pago**

A menos que se especifique de otra manera, los materiales para el terraplén de cualquier descripción especificados en esta sección serán medidos para el pago por el volumen determinado por el método promedio de las áreas extremas. La base para las medidas serán secciones de las áreas por llenar tomadas inmediatamente antes de las operaciones de relleno, y las secciones teóricas de acuerdo con modificaciones de ellas, u ordenadas por el INTERVENTOR o aquí especificadas, con las siguientes limitaciones:

a. No se hará medida por el material adicional resultante de la tolerancia de rasante o de taludes laterales.
b. Tampoco se mide para el pago la tolerancia por encogimiento.
c. Los volúmenes ocupados por estructuras no serán incluidos en la medida para el pago del terraplén.

El precio por metro cúbico (m3) para relleno compactado incluye el costo de suministrar la planta, mano de obra, herramientas, manejo de agua y demás operaciones inherentes a la colocación del relleno, incluyendo la selección y el descapote de las zonas de préstamo, tal como se especifica en esta sección. La sección de la zona de préstamo deberá incluir las pruebas necesarias para garantizar la calidad del material que conformará los diques. No se reconocerá costo alguno por material colocado para tener en cuenta las tolerancias de la rasante y taludes laterales.

El pago del relleno se realizará de acuerdo con el ítem de relleno con material seleccionado, y el pago de la empradización se realizará de acuerdo con la medida e ítem de empradización correspondiente.

13. TUBERÍAS, ACCESORIOS Y ESTRUCTURAS DE ACUEDUCTO

13.1 Generalidades

Los trabajos que comprenden este capítulo incluyen el suministro de materiales, transportes de las tuberías y accesorios, incluyendo todos sus costos de manejo, almacenamiento, cargue y descargue; equipos, combustibles, operación de maquinaria; soldaduras, empaques y grasas vegetales; y la mano de obra de la instalación propiamente dicha de las tuberías y accesorios, las soldaduras, cortes, colocación de empaques o grasas vegetales, y todos los trabajos necesarios para la instalación de las tuberías y accesorios en los diámetros y longitudes especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el INTERVENTOR.

Las especificaciones aquí contenidas se complementarán, cuando sea preciso, con las normas vigentes de Construcción de EL CONTRATNTE.

13.2 Calidad del suministro

13.2.1 Generalidades

Todos los artículos, materiales y equipos suministrados dentro del alcance del trabajo deben ser nuevos, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser del más moderno diseño y haber demostrado un rendimiento satisfactorio en condiciones similares de servicio a aquellas en que van a ser usados.

Los artículos, los materiales y los equipos para los cuales se citan normas de fabricación y operación deben cumplir con los requerimientos aplicables de estas normas, incluyendo las últimas revisiones y adiciones vigentes en la fecha de la

propuesta. Otras normas que el CONTRATISTA utilice deberán suministrarse con equivalentes a las normas aquí especificadas.

Todos los elementos y sus partes deberán ser accesibles a través de cubiertas removibles que permitan fácil inspección, desmantelamiento, servicio, reemplazo de parte y montaje. Todas las piezas deberán ser de producción normalizada, y las piezas semejantes de equipos iguales deberán ser totalmente intercambiables. Las partes y componentes que requieran ajuste deberán tener el suficiente rango de regulación para satisfacer todas las condiciones variables del equipo. En los casos en que sea posible, el ajuste se hará en fábrica. El diseño de todos los elementos deberá ser el más simple para satisfacer los requisitos de operación especificados.

En general deberá evitarse el contacto entre metales diferentes para prevenir la corrosión electro-química, siempre que sea posible. Se utilizarán tornillos de bronce, de acero inoxidable o niquelados, en la unión de piezas ferrosas cuando no se pueda dar protección adecuada por medio de pintura o cuando se remoción sea frecuente. Los filetes de los tornillos a la vista deberán recubrirse con grasa grafítica.

Si se requieren remaches, éstos serán del mismo material de las partes que remachan, y la junta deberá ser cubierta para sellar la rendija entre las partes.
Las piezas galvanizadas o niqueladas (si se ofrecen) no podrán unirse con soldadura después de galvanizadas o niqueladas.

Los materiales y suministros comprendidos en estas especificaciones que resulten defectuosos o que no cumplieren con los requisitos funcionales, factores de seguridad, confiabilidad y demás condiciones especificadas, serán rechazadas por el INTERVENTOR.

Será responsabilidad del proveedor el hacerse cargo del material rechazado luego de que el INTERVENTOR le envíe el aviso de rechazo.

13.2.2 Fabricación

El proveedor ejercerá en la fabricación de los suministros su propio control de calidad, y colaborará con el INTERVENTOR y los inspectores que designe la INTERVENTORIA para que los productos sean de la mejor calidad dentro de estándares reconocidos como tales.

El proveedor asumirá igual responsabilidad por los elementos que adquiera de otro fabricante para integrar los suministros. EL CONTRATISTA presentará al INTERVENTOR a la iniciación del contrato su Plan de Calidad para su aprobación.

13.2.3 Empaque y protección

Las tuberías, accesorios y demás elementos del suministro deberán ser cuidadosamente preparados para asegurar completa protección contra daños mecánicos (golpes, caídas, etc.), deterioros, saqueo, humedad y corrosión durante el transporte marítimo (si lo hay) y terrestre, desde el sitio de la fabricación hasta el sitio de instalación y durante el almacenamiento en bodegas o patios cercanos a los sitios de montaje.

El empaque o la protección deberán ser adecuados para garantizar la seguridad del equipo y del personal que maneje los huacales, y debe estar sujeto a la inspección y aprobación del INTERVENTOR. Las partes susceptibles de daño por golpes deberán estar adecuadamente protegidas.

Todos los cajones serán a prueba de insectos y deterioro; las cajas que contengan repuestos deberán ser efectivamente protegidas para almacenar por un periodo de cinco (5) años sin deteriorarse.

Todos los ítems entregados en cajones o huacales deberán estar apropiadamente asegurados para protegerlos contra daños en las operaciones de cargue y descargue.

Todo huacal o unidad de empaque deberá estar marcado apropiadamente y ser perfectamente legible, incluyendo el nombre, tamaño, peso y cantidades de material que contenga; deberán aplicarse marcas especiales en el exterior de todas las caja para mostrar la posición correcta como se debe manejar y colocar ("este lado arriba", etc.), el lado donde se debe apoyar, y la posición correcta para los estribos en el manejo de carga.

Todas las piezas de tubería y accesorios deben ser pintadas y marcadas con un número marca. Durante el empaque de las tuberías y accesorios deberá dárseles una adecuada protección para su transporte desde la fábrica hasta los sitios de entrega.

Las bolsas con piezas sueltas deben ser colocadas en cajones suplementarios, y cada bolsa deberá tener una etiqueta metálica cogida con alambres a la bolsa, indicando la cantidad y naturaleza de su contenido.

Las tuberías y accesorios (con excepción del PVC) deberán ser pintados en la fábrica al menos con una capa de pintura anticorrosiva para prevenir formación de herrumbres o deterioro durante el transporte y almacenamiento temporal en las bodegas o patios del proveedor.

El proveedor será responsable por cualquier daño debido a la inadecuada preparación para embarque y almacenamiento. Bajo ninguna circunstancia se aceptarán cajas de cartón.

13.2.4 Transporte, manejo y almacenamiento

El proveedor será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos del suministro desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte; el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento que defina EL CONTRATISTA; el almacenamiento, trámites de aduana, seguros para cubrir todos los riesgos desde la planta de fabricación hasta los sitios de entrega, y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción del INTERVENTOR.

Se entiende a este respecto que el CONTRATISTA tiene pleno conocimiento de las facilidades de transporte y de los requerimiento exigidos por el Ministro de Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberá obtener los permisos correspondientes, en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del Programa de Entregas.

Los tubos y piezas especiales deberán ser cuidadosamente manejados, despachados y almacenados, de manera que no sufran daños en la protección o revestimiento, en las paredes y en los extremos.

Las tuberías y demás elementos del suministro que resultaren con defectos o daños producidos por causa de almacenamiento o manipulación durante el cargue y transporte deberán ser reparados por el CONTRATISTA (o el proveedor) sin ningún costo adicional.

El transporte y manejo de la tubería y accesorios deberá ceñirse a lo estipulado en el Capítulo 15 del Manual M-11 de la AWWA.

El apilamiento se deberá realizar de acuerdo con las prácticas normales de seguridad. Para la tubería el proveedor deberá suministrar travesaños, espaciadores y calzos adecuados, para prevenir daños al tubo o al revestimiento durante el transporte o el almacenamiento. Los costos ocasionados por concepto de este almacenamiento, manejo y transporte correrán a cargo del proveedor.

✓ **Medida y Pago**

El suministro de tuberías, accesorios y piezas especiales se medirá y pagará de acuerdo con las unidades y a los precios estipulados en el formulario de Cantidades y Precios.

La cantidad será la que resulta de los planos de despiece aprobado para fabricación. Los bienes por ejecutar a los precios unitarios de la lista de Cantidades y Precios incluirán el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para la fabricación de las tuberías, piezas especiales y accesorios, a satisfacción del INTERVENTOR.

Medida

- La medida para el pago del suministro de piezas especiales (ampliaciones, reducciones, codos, tee, yees, etc.) localizadas de acuerdo con lo mostrado en los planos a lo indicado por el INTERVENTOR, será el número de unidades (und) de cada tipo y diámetro debidamente suministrados y aprobados.
- La medida para el pago del suministro de los accesorios localizados de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por EL INTERVENTOR, y que no pertenezcan a ninguno de los sistemas descritos, será el número de unidades (und) de cada tipo y diámetro debidamente suministrados y aprobados por EL INTERVENTOR.

- La medida para el pago del suministro de las tuberías será la longitud total en metros lineales (ml) de tubería de cada diámetro suministrado por el proveedor a satisfacción de EL INTERVENTOR, incluyendo el suministro de la unión respectiva para cada tubo con sus correspondientes accesorios (empaques) y lubricantes.

Pago

La parte del suministro efectuado se pagará de acuerdo con los precios unitarios del formulario de Cantidades y Precios, y consistirá en el suministro de toda la tubería y accesorios contenidos en la misma en los diámetros respectivos, incluyendo el suministro de la mano de obra, la planta, equipos, materiales necesarios para completar los trabajos, y todas aquellas actividades relacionadas con las fabricaciones y pruebas. Cuando se soliciten cantidades adicionales de empaques, tornillos y demás elementos de unión, éstos se pagarán al precio unitario propuesto.

13.3 Diseño de las tuberías

13.3.1 Alineamientos

El alineamiento mostrado en los planos de diseño podrá ser modificado por el INTERVENTOR durante la localización y el replanteo, modificaciones que se notificarán al CONTRATISTA antes de la iniciación de los trabajos.

13.3.2 Diámetro nominal

Los diámetros que se indican en el formulario de Cantidades y Precios están referidos al paso libre del agua, y corresponden al diámetro interno del diseño de las tuberías y piezas especiales.

13.3.3 Presiones

Las tuberías y piezas especiales se diseñarán teniendo en cuenta la presión de colapso y las cargas externas, teniendo en cuenta que como recomendación general las tuberías se colocarán 1.00m a clave por debajo de la superficie natural del terreno, salvo aquellos tramos especiales indicados en los planos.

13.3.4 Tipos de juntas

Los tubos, accesorios y piezas especiales de fundición de hierro dúctil (HD), de CCP o de PVC, se suministrarán con sus extremos para juntas tipo espigo y campana, los que se diseñarán según las normas bajo las cuales se fabrique la tubería.

Para la tubería GRP las juntas serán de tipo acople doble campana. Para la tubería de acero las juntas podrán ser soldadas, o de campana y espigo. En cualquier caso, el CONTRATISTA deberá suministrar información completa sobre el tipo de junta que propone para la tubería de suministro. El CONTRATISTA suministrará al INTERVENTOR una copia de los resultados de las propiedades físicas del material utilizado en la fabricación de los empaques. La información debe incluir también un estimativo del personal, equipos y materiales requeridos, y del tiempo estimado para instalar cada tubo de la longitud ofrecida incluyendo el empalme de su correspondiente junta. Esta información debe basarse en experiencias anteriores.

Para la evaluación de las propuestas de suministro el INTERVENTOR tendrá en cuenta las diferencias en el valor del montaje que se puedan presentar por longitudes y tipo de juntas entre diferentes clases de tuberías que se ofrezcan.

Las tuberías adyacentes a válvulas, medidores, uniones de montaje, accesorios especiales y estructuras hidráulicas cuando se indique en los planos, llevarán bridas para su instalación.

El CONTRATISTA deberá suministrar la tubería con uno o dos extremos bridados de acuerdo con lo indicado en los planos de taller y en el formulario de Cantidades de obra, excluyendo los empaques y tornillos correspondientes los cuales estarán incluidos dentro del alcance del sistema de válvulas y accesorios.

13.3.5 Longitudes

La longitud de cada tubo no debe sobrepasar los 10.0m, a menos que en la fabricación de línea de la tubería ofrecida ésta se diseñe para longitudes mayores. Todas las piezas especiales se fabricarán según las longitudes indicadas en los planos aprobados.

13.3.6 Tolerancias

Las variaciones permisibles en longitud, circunferencia exterior, espesores, elementos de unión, piezas especiales, espesor del recubrimiento interior de los tubos y protección exterior, se ceñirán a lo estipulado en las especificaciones y normas bajo las cuales se fabrique la tubería.

13.3.7 Piezas especiales

Son piezas especiales los codos, conexiones o estructuras de válvulas, curvas, tee, yees, reducciones, salidas con bridas, uniones de desmontaje, salida para instrumentos, etc. La fabricación de las piezas especiales se hará según las dimensiones establecidas en los planos aprobados y cumplirá con las exigencias del proyecto.

El CONTRATISTA tendrá en cuenta dentro de los suministros el diseño y fabricación de las piezas especiales para realizar las pruebas hidráulicas después de instalada la tubería.

✓ **Codos**

En la tubería de acero los Codos se fabricarán a partir de la tubería recta correspondiente, por medio de cortes y soldaduras. Los codos serán de 1 corte para ángulos hasta de 22. 5º; de 2 cortes para ángulos de más de 22.5º y hasta 45º; de 3 cortes para ángulos mayores de 45º y hasta 67.5º, y de 4 cortes para ángulos mayores de 67.5º. El radio del eje para el diseño de los cortes de los codos será como mínimo de 1.75 veces el diámetro interior nominal, pero el proveedor podrá ofrecer codos de radio más amplio.

En la tubería de hierro dúctil los Codos serán a su vez de hierro dúctil fabricados de acuerdo con la norma ANSI A21.10-82 (AWWA C110).

Los codos con extremos de bridas vendrán con éstas perfiladas y taladradas según las normas ANSI B16-1 Clase 125.

✓ **Tees**

Para las tuberías de acero las Tees deben fabricarse de acuerdo con las especificaciones dadas por la Norma AWWA C-208-96 o sus posteriores revisiones, y se fabricarán en lámina de acero al carbono ASTM A283, Grado C o D, de espesor igual al que se determine para las cargas especificadas en los formularios de Precios de acuerdo con las deflexiones permisibles para las tuberías de acero, con platinas de bifurcación si ello se requiere de acuerdo con el Manual M-11 de la AWWA. Sin embargo, cuando el diámetro del brazo de la tee sea menor del de la mitad del diámetro de la rama principal, podrá dicho brazo fabricarse acoplado directamente a un tramo normal de tubería.

Para las tuberías de hierro dúctil las Tees serán fabricadas según las normas ANSI A21.10-93 (AWWA C110), con extremos lisos torneados al mismo diámetro exterior al de la tubería que se acoplan.

✓ **Uniones**

En la tubería de acero las Uniones serán soldadas de acuerdo con la Norma AWWAC-206-97, o de espigo y campana con empaque de caucho excepto en donde se deben colocar válvulas, caso en el cual se introducirán uniones de bridas. Se usarán además cinturones de cierre para uniones en donde no coincidan los tramos en forma exacta; se usará para ello lámina de acero al carbono ASTM A283, Grado C o D, de ¼" (6.3 mm) de espesor como mínimo. El ancho del cinturón será de 0.10m o el necesario para obtener un traslado mínimo de 0.04m a cada lado.

En la tubería de hierro dúctil las Uniones serán espigo y campana con empaque de caucho, conforme a la norma ANSI 21.11-95 (AWWA C111), excepto en donde se deben colocar válvulas o accesorios con extremos de bridas, caso en el cual se introducirán uniones de bridas. Para los sitios de ajuste se suministrarán uniones mecánicas tipo Dresser (Style 38) sin pestaña de tope.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que se puede presentar el caso de empatar por medio de uniones dos clases de tubería distintas. Por lo tanto, deberá tomar las precauciones necesarias y ofrecer uniones especiales compatibles con los demás tipos de tubería consideradas en estas especificaciones.

Para cualquier tipo de tubería el CONTRATISTA deberá suministrar las uniones de montaje tal como se indique en los planos de detalle.

✓ **Salidas de ventosas y purgas**

Para tuberías de acero, serán de brida o rosca, fabricadas directamente sobre la tubería con tubo estándar de acero Schedule 40, de 4, 3, 2, 1 ½ o 1 pulgada de diámetro, según lo indicado en los planos para cada caso.

Para las tuberías de hierro dúctil, deberán suministrarse Tees, salidas tangenciales (blowoff) y sillas de derivación, según el caso; sin embargo, también se podrán ofrecer salidas roscadas si estas cumplen con todos los requisitos, normas y resistencias.

✓ **Niples y pasamuros**

Se fabricarán a partir de la tubería recta correspondiente, en acero o en hierro dúctil. Los pasamuros llevarán una brida lisa intermedia en acero o hierro dúctil, de dimensiones ligeramente menores a las especificaciones por la norma ANSI A21.10-93 (AWWA C-110), para las tuberías de acero y hierro dúctil. Los extremos de los niples y pasamuros serán los indicados en los formularios de precios.

✓ **Anclajes**

Deberán colocarse anclajes en todos los puntos terminales de las tuberías, en los tapones, válvulas, tees, yees, en los cambios de dirección (codos), en reducciones y, en general, en toda deflexión en que el peso de las piezas no sea suficiente para contrarrestar el empuje, así como en las pendientes muy fuertes. El CONTRATISTA podrá prescindir de los anclajes si considera que la tubería ofrecida por él no los requiere, para lo cual deberá suministrar las razones justificadas del caso presentando los cálculos para demostrar su afirmación.

✓ **Diámetros nominal e interior real**

Las tuberías se solicitan por su diámetro nominal expresado en pulgadas, pero el diámetro interior real será como mínimo el que se indica en la tabla siguiente:

Diámetro Nominal (pulg)	Diámetro interior Real mínimo (mm)
36	900
30	750
24	600
20	500
18	450
16	400
14	350
12	300
10	250
8	200
6	150
4	100

Si en la fabricación en serie el proponente no cuenta con tuberías o accesorios de los diámetros nominales solicitados, podrá ofrecer uno de mayor denominación siempre y cuando demuestre técnicamente que las variaciones en la línea piezométrica, velocidad y demás parámetros hidráulicos, se mantienen dentro de los rangos esperados en el proyecto diseñado.

13.3.8 Accesorios

a. Uniones Mecánicas

Las uniones mecánicas se usarán para absorber dilataciones de la tubería. Serán fabricadas según las recomendaciones de Manual M-11 de la AWWA, pudiendo ser usadas uniones de desmontaje. Soportarán en forma satisfactoria las presiones de trabajo y de prueba. Cuando sean del tipo rígido se suministrarán completas, incluyendo pernos, tensores, orejas, etc. requeridos para su normal operación en las condiciones más críticas.

b. Bridas

Cuando se ofrezcan tuberías en acero, las bridas serán del tipo deslizante fabricadas en acero al carbono según la norma ASTM A-181 Grado 1, dimensiones ANSI B 16.5.

Si se ofrecen tuberías de hierro dúctil, las bridas se fabricarán según la norma AWWA C-110, y el proveedor tendrá en cuenta que las bridas de las válvulas o accesorios que se vayan a conectar a la tubería correspondan con ella.

Todas las bridas se suministrarán con sus tornillos de unión, tuercas y empaques. Los tornillos y tuercas serán de acero al acero al carbono ASTM A-307, Grado A con cabeza hexagonal y rosca ordinaria.
Los empaques serán de grafito flexible sin asbestos, de un espesor no menor a 3mm. Igualmente se podrán aceptar empaques de caucho rojo siempre y cuando cumpla en su totalidad con la Norma AWWA C-207-94.
El empaque se extenderá desde el diámetro interno de la brida hasta el borde interno de los huecos.

c. Cinturones de cierre

Los cinturones de cierre se fabricarán en lámina de acero para la presión de servicio en la cual serán instalados, y con la debida protección interior y exterior contra la corrosión. Si se trata de tubería de hierro dúctil, se deberán suministrar niples en acero para la colocación del cinturón de cierre.

d. Continuidad eléctrica

Cuando se ofrezcan tuberías de acero se deberá garantizar la continuidad eléctrica para futuros monitoreos. Igualmente se deberá indicar los procedimientos y los costos para asegurar la continuidad y las normas a los cuales se ajustan dichos procedimientos.

13.4 Suministro de tuberías y accesorios de acero

13.4.1 Fabricación

Estas tuberías serán fabricadas en lámina de acero al carbono, soldadas eléctricamente, conforme a la revisión más actualizada de la norma AWWA C-200. La lámina de acero será de calidad ASTM A-572 (Grados 42 o 50) A36 o A283D.

Se deberá determinar los espesores requeridos para el soporte de la carga externa e interna de acuerdo con las presiones dadas y de las profundidades de instalación determinadas en el perfil de las tuberías. Los espesores de las tuberías no deben permitir una deflexión de la misma para el caso de máxima carga externa con el tubo desocupado, mayor del 2% para el caso de revestimientos con mortero, o mayor del 4% para el caso de revestimientos con pintura epóxica.

El CONTRATISTA deberá presentar para aprobación los procedimientos de soldadura que se emplearon en la fabricación de las tuberías de acero, los que serán calificados según lo establecido en la Sección IX del Código ASME. En caso de soldadura interior se proveerá, exteriormente fijada en forma perimetral a uno de los tramos a unir, una platina de respaldo de ¼" como mínimo por 2 ½" (63.5mm) de ancho.

Las uniones de campo podrán ser soldadas al tope, para lo cual los extremos de las piezas deberán ser biseladas adecuadamente en taller, bien para soldadura exterior o interior según la mejor conveniencia para su instalación, o también de espigo y campana con empaque de caucho. El fabricante de la tubería deberá suministrar los electrodos necesarios para soldaduras de campo más de 10% adicional, en el caso de ofrecer uniones soldadas.

En los tramos de las conducciones que estarán expuestos a presiones negativas, la tubería debe reforzarse externamente con anillos atiesadores, convenientemente espaciados para resistir, con un factor de seguridad mínimo de 2, los esfuerzos de aplastamiento que puedan esperarse en estos tramos como resultado de las cargas negativas. Lo anterior no excluye la utilización de ventosas.

El CONTRATISTA podrá seguir normas diferentes a las exigidas en estas especificaciones siempre que demuestre a satisfacción del INTERVENTOR que la norma que propone cubre totalmente los requisitos establecidos en la norma fijada.

13.4.2 Revestimientos

La protección anticorrosiva interior de los tubos y accesorios podrá ser de mortero de cemento o de pintura a base de resina epóxicas. En caso de optarse por el mortero de cemento, éste se aplicará en planta de acuerdo con lo especificado en la norma AWWA C205 en su última revisión.

En el caso de optarse por la pintura epóxica, ésta consistirá de tres (3) capas de pintura a base de resinas epóxicas que sea apta para estar en contacto con agua potable, siendo su solubilidad en agua menor de 0.5 mg por pulgada cuadrada, de acuerdo con el procedimiento establecido para ello por la EPA.

La pintura que se use deberá estar aprobada por la FDA o la EPA. Las pinturas deberán ser iguales o similares a las 78D-7 y 78W-3 Hi-Build Epoxy Tank Lining, color ocre y blanco, respectivamente, producidas por Mobil Ami. También podrá usarse pintura a base de resina epóxica y alquitrán de hulla (coal-tar epoxy), siempre y cuando este tipo de pintura cumpla con lo establecido en la norma AWWA C-210-92 o una versión más actualizada.

El revestimiento exterior, en ambos casos, consistirá de tres (3) capas de pintura a base de resinas epóxicas y alquitrán de hulla, similar a la pintura 78 j-2 Tar Coat de color negro producida por Mobil Ami, y su aplicación estará de acuerdo a la norma AWWA C-210-92 o una versión actualizada. Sin embargo, podrá usarse también cualquiera de las pinturas antes especificadas para el revestimiento interior.

El procedimiento para la aplicación de las pinturas epóxicas será el siguiente:

Se limpiarán las superficies inmediatamente antes de ser pintadas, con chorro de arena o de granalla de acero, hasta "cerca a metal blanco" de acuerdo con la norma de la Steel Structure Painting Council SSPC-SP-10; luego, sin dejar transcurrir más de 2 horas, se aplicará la primera capa de pintura de 4 mils de espesor de película seca, si se trata de pintura auto-imprimante a la capa de imprimante y la primera capa de pintura en el caso contrario; una vez seca esta primera capa, se aplicará la segunda de 4 mils, y cuando ésta seque se aplicará la tercera mano de 4 mils de espesor. Los espesores de cada una de las capas serán comprobadas por medio de un calibrador magnético de espesores.

Se realizarán todas las pruebas de laboratorio y de fábrica estipuladas en la norma AWWA C-210-92. Los costos en que se incurra por cuenta de este concepto serán por cuenta del Proveedor. El fabricante de la tubería deberá suministrar pintura en cantidad suficiente para la protección anticorrosiva de las superficies afectadas por las soldaduras en campo.

13.4.3 Marcado de tubos

Los tubos deberán ser marcados como se especifica en la revisión más actualizada de la Norma AWWA C-200.

13.4.4 Longitud de los tubos

Las longitudes de los tramos rectos serán indicadas por el CONTRATISTA, previa aceptación del INTERVENTOR. Estas longitudes no podrán ser mayores de 12.00m ni menores de 4.00m, a menos que EL CONTRATISTA indique otras dimensiones y que éstas sean aprobados y aceptados por el INTERVENTOR.

El CONTRATISTA quedará obligado a suministrar longitudes más cortas de las especificadas anteriormente para efectos de cierres, curvas y localización adecuada de cualquier accesorio o sección especial. Se aceptará para los tubos un máximo de dos (2) costuras longitudinales y tres (3) costuras perimetrales para cada sección estándar de tubería, cuando no se trata de soldadura continua helicoidal.

13.4.5 Inspección y pruebas en fábrica

Todas las tuberías y accesorios, sin limitación de ningún tipo, serán sometidos a inspección y a las siguientes pruebas:

- ✓ **Prueba y control de calidad de la tubería y piezas especiales.**

Todo elemento del suministro rechazado por deficiencia en sus materiales o por defectos de fabricación deberá ser reparado o sustituido a expensas del CONTRATISTA o del Proveedor, según lo ordene EL INTERVENTOR y dentro del plazo que se fije. El Proveedor no podrá proceder al envío de tubo, pieza especial, accesorio o cualquier otro elemento del suministro, hasta tanto no posea la aprobación del INTERVENTOR.

- ✓ **Tuberías y piezas especiales de acero**

Además de las pruebas exigidas en la Norma AWWA C-200 y demás ensayos que realice el Proveedor a su cargo, el INTERVENTOR podrá en cualquier momento verificar la calidad de las soldaduras que estén siendo aplicadas durante el

proceso de instalación mediante ensayos no destructivos tales como tintas penetrantes, radiografías y/o ultrasonido. El CONTRATISTA deberá permitir la realización de estas pruebas, y prestará toda la colaboración requerida para que puedan ser llevadas a cabo. Cualquier soldadura que presente defectos inadmisibles según el Código ASME Sección X, será rechazada. La soldadura rechazada será esmerilada hasta remover totalmente los defectos, y luego se volverá a soldar cuidadosamente de acuerdo con un procedimiento aprobado. Estas zonas serán sometidas nuevamente a prueba radiográfica o la que fuese pertinente, de acuerdo con lo que determine el INTERVENTOR. EL CONTRATISTA deberá demostrar que no existe propagación del defecto en la soldadura; para ello deberá tomar dos placas radiográficas del mismo formato empleado por EL INTERVENTOR, una a cada lado del defecto.

En el caso de otros ensayos no destructivos, el CONTRATISTA deberá examinar una longitud igual a la efectuada por el INTERVENTOR a cada lado del defecto, las placas radiográficas deberán presentar como mínimo un nivel de calidad de imagen correspondiente al 1% (2-2T) estipulado en la Norma ASTM E-94.

Todo proceso de reparación y prueba se repetirá sucesivamente hasta que las reparaciones sean aprobadas por EL INTERVENTOR. Los costos de estas reparaciones y de las pruebas y exámenes de la zona reparada y de las áreas aledañas serán por cuenta del CONTRATISTA. Los procedimientos de soldadura y los soldadores que realicen las soldaduras y sus correspondientes reparaciones, deberán ser calificados de acuerdo con el Código ASME sección IX, y ser aprobados por EL INTERVENTOR. Si el INTERVENTOR lo considera, las reparaciones se efectuarán en su presencia.

El control de calidad obliga al CONTRATISTA a presentar al INTERVENTOR las probetas para efectuar los ensayos de tensión y doblado en el número o cantidad

establecido en las secciones 3.4.6 y 3.4.7 de la versión actualizada de la Norma AWWA C-200.

El Proveedor realizará ensayos sobre platinas de muestra del acero que utilizará en la fabricación de tubería. Las muestras para los ensayos deberán presentarse y marcarse con las dimensiones requeridas, pero sin cortar. Se someterá a ensayo una de cada diez (10) platinas o fracción, en cada grupo de espesores. Las platinas de un grupo deberán tener un espesor que no difiera en más de (1) milímetro, y se obtendrán de la parte superior de las planchas de acero. Cada muestra debe ser lo suficientemente grande para que puedan ser efectuados por el CONTRATISTA, y a cargo de éste, los siguientes ensayos:

- ✓ Un ensayo de tensión
- ✓ Un ensayo de flexión
- ✓ Tres ensayos de impacto Charpy V, a temperatura ambiente (a 0ºC y a 20ºC).

La prueba hidrostática de cada tubo y pieza especial deberá ser realizada por el Proveedor, estrictamente de acuerdo con lo estipulado en la Sección 3.5 de la Norma AWWA C-200.75.

Los ensayos de tensión, doblado, impacto, prueba hidrostática, pruebas de calificación de soladores y de procedimientos y demás ensayos que se requieran serán ejecutados por cuenta del Proveedor, quien deberá enviar al INTERVENTOR los resultados de las pruebas mecánicas y el análisis químico que muestre las propiedades de los materiales empleados en la fabricación de las tuberías, accesorios y piezas especiales.

13.5 Suministro de tuberías y accesorios de hierro dúctil

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE TUBERIAS Y ACCESORIOS EN HIERRO FUNDIDO DÚCTIL PARA ACUEDUCTO.

NORMATIVA ASOCIADA

Todas las especificaciones técnicas de las tuberías y accesorios serán conformes con los requerimientos de la norma internacional ISO 2531:2009. Adicionalmente, las siguientes referencias normativas1 son necesarias para la aplicación del presente documento:

ESPECIFICACIONES	NORMA
Dimensiones y taladrado de las bridas (fijas y orientables)	ISO 7005-2
Anillos de goma. Especificaciones de los materiales	ISO 4633
Revestimiento exterior de zinc. Parte 1. Zinc metálico con capa de acabado	ISO 8179-1
Manga de polietileno	ISO 8180
Revestimiento interior de mortero de cemento de los tubos	ISO 4179
Pruebas hidrostáticas después de la instalación	ISO 10802
Método de diseño para tubos de hierro dúctil	ISO 10803
Válvulas metálicas para uso en sistemas de tuberías con bridas. Dimensiones de cara a cara y de centro a cara.	ISO 5752
Válvulas de compuerta de hierro fundido, operadas predominantemente con llave, para uso subterráneo	ISO 7259
Modelo para el aseguramiento de la calidad aplicable a la fabricación y comercialización.	ISO 9001

ESPECFICACIONES TECNICAS DE LOS TUBOS DE FUNDICION DÚCTIL CON ENCHUFE

- ✓ **Propiedades mecánicas**

[1] Cuando en el presente documento no se indique el año de la versión de una norma técnica referenciada se debe entender que se está haciendo referencia a la versión vigente. En todo caso si se indicará el año de la versión y al momento de aplicación del presente documento existiera una versión más reciente, se debe aplicar la versión vigente.

Las propiedades mecánicas del material son las requeridas en el numeral 4.3.1 de la norma ISO 2531:2009, a saber:

- La resistencia mínima a la tracción será de 420 N/mm^2.
- El limite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo será de 300 N/mm^2.
- El alargamiento mínimo a la rotura será de un 10% para los diámetros nominales DN40 a 1000, y de 7% para diámetros nominales DN 1200 a 2600.

Los valores del límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo de 300 N/mm2 serán aceptables cuando el alargamiento mínimo a la rotura sea superior o igual a 12% para los diámetros nominales DN 40 a 1000, y de 10% para diámetros nominales DN 1200 a 2600.

Espesor de los tubos

El espesor nominal de la pared metálica de los tubos se calculará de acuerdo con la fórmula del numeral 4.2.3.1 de la norma ISO 2531:2009 y corresponde a las clases de presión C40 para el DN 300 mm

Prueba en fábrica

Todos los tubos se someterán en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica realizada en la misma línea de fabricación. La duración total del ciclo de presión no es inferior a 15 seg., de los cuales 10 seg. son a la presión de ensayo.
Dicha prueba consiste en aumentar la presión interior del tubo hasta alcanzar la presión de prueba que es igual a la presión de funcionamiento admisible de la respectiva clase de presión del tubo.

Tipo de junta

Las juntas con enchufe serán de tipo automático. El material utilizado para los anillos de junta será un elastómero conforme con la norma ISO 4633:2002 y serán de dureza shore única. En la norma ISO 2230:2002 se determinan las

condiciones mas adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados.

Protecciones

Revestimiento Interior:

Los tubos estarán revestidos interiormente de mortero de cemento en conformidad con la norma ISO 4179-2005. El cemento será un cemento de alto horno o tipo portland. Los espesores del mortero de cemento están definidos en el cuadro siguiente:

DN (mm)	Espesor de la capa de mortero(mm)	
	Normal	Valor mínimo en un punto
300	3	2

Revestimiento exterior:

Los tubos serán revestidos exteriormente de zinc metálico por electro deposición de alambre de aleación de Zinc-Aluminio (85% Zn, 15% Al), en conformidad con la norma ISO 8179-2004 parte 1 y EN 545:2010; la cantidad promedio de la aleación ZnAl depositada no será inferior a 400 gr/m2. Después del zincado los tubos serán revestidos con una capa de pintura sintética; el promedio de espesor de la pintura sintética no será inferior a 70 micrones, en conformidad con la norma ISO 8179-2004 parte 1.

Marcado de los tubos

En conformidad con la norma ISO 2531:2009, los tubos deberán presentar las siguientes marcas:

- Directo de fundición y localizado en el fondo del enchufe:
  - Nombre del fabricante y/o marca comercial.

  - Diámetro nominal del tubo
  - Un identificativo de que el material del tubo es fundición dúctil
  - Año de fabricación.
- Marcado con pintura en el cuerpo del tubo
  - La marca del fabricante
  - La clase de presión del tubo
  - La referencia a la norma de fabricación ISO 2531:2009.
  -

Adicionalmente los tubos presentarán el rotulado obligatorio exigido por la resolución 1166/2006 del MVDT, reglamento técnico de tuberías.

ESPECFICACIONES TECNICAS DE LOS ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL

✓ **Fabricación**

Se denominará así, a todos los accesorios con enchufes o bridados de Hierro Fundido Dúctil, que sean necesarios para realizar el trazado de la tubería o para la conexión con válvulas u otro elemento especial. Todas las bridas deben ser fabricadas y taladradas bajo la norma ISO 7005-1998 parte 2, y cumplir todas las especificaciones aquí descritas.

Los accesorios y piezas especiales de fundición dúctil serán fabricados en conformidad con la norma ISO 2531:2009.

✓ **Propiedades mecánicas**

- La resistencia mínima a la tracción será de 420 N/mm^2.
- El límite convencional de elasticidad a 0.2%, mínimo será de 300 N/mm^2.
- El alargamiento mínimo a la rotura será de un 5%.

✓ **Prueba en fábrica**

Las piezas especiales serán sometidas en fábrica a un control de estanqueidad mediante aire a una presión de 1 bar, o bien con agua, en conformidad con la norma ISO 2531:2009.

✓ **Tipo de Juntas**

Las piezas especiales se fabricarán con enchufes o bridadas con excepción de los manguitos que serán de junta mecánica.

La arandela de junta de bridas tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzada si fuere necesario.

El material utilizado para los anillos de junta (automática, mecánica o de brida) será un elastómero conforme con la norma ISO 4633:2002; en la norma ISO 2230:2002 se determinan las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los elastómeros vulcanizados.

✓ **Espesor de los accesorios y piezas especiales**

El espesor de las piezas especiales será mínimo el requerido por la norma ISO 2531:2009.

✓ **Protecciones**

Los accesorios y piezas especiales serán revestidos interior y exteriormente con una pintura sintética o epóxica; el promedio de espesor de la pintura bituminosa no será inferior a 70 micrones, en conformidad con la norma ISO 2531:2009.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Se debe presentar con la oferta debe adjuntar a su oferta la información detallada a continuación:

- Fichas técnicas de los productos;
- Catálogos generales de los productos;
- Indicaciones de instalación y mantenimiento (si aplicara) de los productos;

Toda la información técnica presenta y aquí especificada, debe ser en idioma español, y corresponder a las características y marca de los productos a ofertar y requeridos en el proyecto. La información debe ajustarse a lo requerido en el artículo 11 de la resolución 1166/2006 del MVDT, reglamento técnico de tuberías.

VERIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD (CERTIFICACIONES)

Para evidenciar la conformidad con las especificaciones de los productos ofertados, el oferente debe adjuntar a su oferta las certificaciones de calidad detalladas a continuación:

- Certificado de cumplimiento de la norma ISO 2531:2009, emitido por organismo de certificación acreditado y otorgado al fabricante de las tuberías y accesorios a suministrar;
- Certificado de cumplimiento de la norma ISO 9001:2008[2], emitido por organismo de certificación acreditado y otorgado al fabricante de las tuberías y accesorios a suministrar;
- Certificado de cumplimiento de la resolución 1166/2006 del MVDT, reglamento técnico de tuberías, emitido por organismo de certificación acreditado y otorgado al fabricante de las tuberías y accesorios a suministrar;

Notas:

- La presentación, conformidad, vigencia y veracidad de todas las certificaciones será verificada como requisito habilitante y no subsanable de la oferta.
- Toda certificación que anuncie anexos como parte integral de la misma, debe incluirlos físicamente.
- Las certificaciones deben corresponder a las características y marca de los productos ofertados al proyecto. Así mismo, el alcance de las certificaciones debe cubrir completamente la totalidad de los productos ofertados.

13.5.2 Marcado de los tubos

Los tubos deberán ser marcados como se especifica en la Norma AWWA C151/A21.51-96.

[2] La norma ISO 2531:2009 requiere que el fabricante implemente un sistema de gestión de la calidad

13.5.3 Longitud de los tubos

Las longitudes de los tramos rectos serán las indicadas por el CONTRATISTA, previa aceptación del INTERVENTOR. Estas longitudes no podrán ser mayores de 7.0m ni menores de 4.0m. El CONTRATISTA quedará obligado a suministrar longitudes más cortas a las especificadas anteriormente para efectos de cierres y localización adecuada de cualquier sección especial o accesorios.

13.5.4 Protección interna

Todos los tubos, accesorios y piezas especiales que se suministren, deberán tener protección interna en mortero de cemento de acuerdo con la norma ISO 4179 y AWWA C-104/A21.4-95. Si el CONTRATISTA utiliza otro procedimiento para la protección de los accesorios y piezas especiales, deberá justificar ese procedimiento y garantizar su eficiencia.

13.5.5 Protección externa

Todos los tubos, accesorios y piezas especiales que se muestren, tendrán una protección externa compuesta de:

a. Una capa de zinc metálico fundido sobre la superficie, en cantidad mínima de 130 gr/m².
b. Una capa de pintura bituminosa cuya aplicación y características estén de acuerdo con la norma ISO 8179 o si revisión más actualizada, con espesor mínimo de 1mm.

14.5.6 Calificación para servicio

Las tuberías deben cumplir los requisitos exigidos en la resolución 1166 de 2006 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y sus modificatorios, en lo referente a:

- Atoxicidad de los materiales en contacto con el agua potable.
- Resistencia química de los materiales cuando estos son usados en sistemas de alcantarillado.

EL CONTRATISTA suministrará los catálogos del fabricante de las tuberías, en lo que a instalación y mantenimiento se refiere.

13.6 Suministro de tuberías y accesorios de PVC

13.6.1 Generalidades

Estas especificaciones se relacionan con la fabricación y suministro de tubería y accesorios de Cloruro de Polivinilo (PVC) rígido para la conducción de agua a alta presión.

13.6.2 Normas

Las tuberías de cloruro de polivinilo rígido deberán cumplir con las normas ICONTEC 382, o ANSI/AWWA C900-89, ANSI/AWWA C905-88, ANSI/AWWA C907-91, o con normas internacionales aceptables por el INTERVENTOR, y deberán ser capaces de resistir las presiones que se especifican, y las cargas externas deducidas de los perfiles, incluidas las cargas vivas super-impuestas en los cruces de las vías.

Las uniones utilizadas para el acople de los tubos serán mecánicas, provistas de ranuras para acomodar el empaque de caucho, el cual debe ser suministrado conjuntamente con las uniones.

Los tubos permitirán ser cortados y taladrados fácilmente, sin que por ello se afectan las calidades del material, dentro de los límites que para el efecto aconseje el fabricante.

La superficie del tubo sobre la cual van a quedar colocadas las uniones de tipo mecánico con el anillo de caucho, deberán satisfacer las tolerancias sobre diámetro exterior definidas en las norma ICONTEC y/o ANSI AWWA C900-89, en una longitud suficiente para el tipo de unión que se vaya a utilizar.

13.6.3 Materiales básicos

Las tuberías y accesorios de PVC deben ser fabricados con componentes vírgenes clase 12454 A o 12454 B, tal como se define en la norma ASTM D1784. Todos los componentes, incluyendo aditivos y rellenos, deben clasificar para una presión de 4000 psi (27.58 Mpa) en agua a 73.4ºF (23ºC), según los requerimientos del PPI TR3.

13.6.4 Material de reutilización

Se podrá reutilizar para los mismos propósitos el material limpio de reutilización generado en la producción, siempre y cuando cumpla con lo siguiente:

a. Que el material sea de la misma clase del material de la tubería PVC especificada.
b. Que cumpla con todos los requerimientos aplicables según la norma ASTM D1784.
c. Que los productos finales sean idénticos a los productos fabricados con materiales vírgenes

13.6.5 Empaques elásticos

Los empaques elásticos deberán cumplir los requerimientos aplicables de la norma ASTM F477. Los empaques y lubricantes usados en tuberías y accesorios de PVC deberán ser fabricados con materiales compatibles con el material plástico, y compatibles entre sí cuando se usen juntos. No deberán propiciar el crecimiento de bacterias, ni afectar adversamente la calidad del agua que se transportará por la tubería.

13.6.6 Calificación para servicio de agua potable

El compuesto de PVC usado para manufacturar los tubos y accesorios no deberá contener ingredientes o contaminantes que causen la migración del material hacia el agua en cantidades consideradas peligrosas.

13.6.7 Requerimiento de homogeneidad

El tubo debe ser homogéneo en toda su longitud. Debe estar libre de vacíos, grietas, incrustaciones y otros defectos. Debe ser el más uniforme posible en color, densidad y otras propiedades físicas. Su superficie debe estar libre de muescas y rayones. Las superficies de unión de espigos deben estar libres de estrías e imperfecciones que puedan causar escapes.

13.6.8 Dimensiones

Las dimensiones y tolerancias del cuerpo del tubo deben cumplir con los requerimientos indicados en las Normas AWWA C-900-89 y C-905-88 cuando se midan tal como se especifica en la norma ASTM D2122. El rango (e) del espesor de la tubería en cualquier sección transversal no debe exceder del 12 por ciento (12%) según la norma ASTM D2122.

13.6.9 Longitudes

Los tubos deben ser fabricados en longitudes estándar de 6.1mt según la Norma AWWA C905-88. Se pagará la longitud efectiva, sin incluir la campana.

13.6.10 Terminación en campana con empaque

Las dimensiones con las juntas con empaque de la tubería deben cumplir con los requisitos de la norma ASTM-D3139, cuando se midan de acuerdo con la norma ASTM-D2122

13.6.11 Aplastamiento

No debe haber evidencia de resquebrajamientos en la tubería cuando su diámetro externo se reduzca al 40% por aplastamiento con prensa a velocidad constante en un tiempo de dos a cinco minutos.

13.6.12 Calidad de estiramiento por presión

La tubería no se debe desintegrar ni presentar grietas o desprendimiento de capas cuando se ensaya según la norma ASTM D2152

13.6.13 Resistencia a la presión e integridad hidrostática

La tubería no debe fallar, embombarse, reventarse o humedecerse cuando sea sometida al doble de la presión nominal de trabajo durante un tiempo mínimo de 5 segundos.

13.6.14 Marcado de los tubos

Los tubos se identificarán con su respectiva marca de fábrica y la presión de servicio para la cual han sido fabricados, de acuerdo con las normas ICONTEC, ANSI/AWWA C900-89, ANSI/AWWA C905-88 y ANSI/AWWA C907-91

EL CONTRATISTA suministrará los catálogos del fabricante de las tuberías, en lo que a instalación y mantenimiento se refiere.

13.7 Válvulas

13.7.1 Generalidades

Los trabajos que comprenden esta sección incluyen el suministro de las válvulas de compuerta en hierro dúctil revestidas con elastómero extremo liso/junta rápida PVC o bridada por el CONTRATISTA, en los diámetros indicados en los planos, los materiales, equipos y todo lo necesario para la correcta instalación de las válvulas en los sitios mostrados en los planos o determinados por el INTERVENTOR, teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Las válvulas deberán ser construidas de acuerdo con la Norma AWWA C-509 o la ISO 7259 (última edición), y cada válvula deberá someterse en fábrica a las pruebas estipuladas en la Norma AWWA correspondiente, y aprobadas por el área operativa de la Gerencia de Acueducto y Alcantarillado de EMCALI.

Las válvulas serán de cuerpo de hierro dúctil GS 400-15, de vástago no ascendente en acero inoxidable Z2 CND 17,12 (al 13 % de cromo) forjado en frío sin rosca mecanizada, sello elástico, y deberán tener grabados en el cuerpo en alto relieve la marca, diámetro nominal, la presión de trabajo (no inferior a 150 PSI) y año de fabricación.

Todas las partes exteriores de hierro y las interiores que sean pertinentes serán revestidas de pintura asfáltica y epóxica. Procedimiento de empolvado presentando un espesor en el acabado mínimo de 150 micras (Norma ISO 7259). Las válvulas deberán ser suministradas con su respectiva caperuza o dado en hierro dúctil, para protección del eje en su operación.

Las válvulas deberán soportar un rango de uso y manejo de 5000 ciclos (1 ciclo = apertura + cierre) y cinco (5) años de garantía por defectos presentados en algunos de sus componentes.
Salvo en casos muy especiales las válvulas no quedarán inclinadas; su posición recomendada será la horizontal. Las válvulas deben ser operadas antes de su instalación para asegurarse de su perfecto funcionamiento, además deben ser provistas de su correspondiente apoyo en concreto.

EL CONTRATISTA suministrará los catálogos del fabricante de las válvulas, en lo que a instalación, operación y mantenimiento se refiere. El INTERVENTOR podrá exigir al CONTRATISTA todos los certificados de cumplimiento de las normas, sobre todo el proceso de fabricación y en general sobre todas las pruebas y ensayos, para garantizar la calidad y eficiencia de las válvulas suministradas.

✓ **Medida y pago**

La medida para el ítem "suministro de válvulas de compuerta elástica extremo liso / junta rápida o bridada", será por unidad (und) recibida a satisfacción por el INTERVENTOR, y su precio unitario debe incluir los costos de suministro de la válvula, transportes, recubrimientos, tornillería, equipos, ensayos, y todos los trabajos y materiales necesarios para su correcto suministro.

La mano de obra de instalación de las válvulas debe incluirlas el CONTRATISTA en el costo de instalación de la tubería para los diámetros incluidos en el proyecto, que sean menores o iguales a doce pulgadas (12").

El anclaje de las válvulas será pagado por metro cúbico (m3) de concreto vaciado en sitio.

13.8 Empates a tuberías existentes

Para los empates a tuberías existentes el CONTRATISTA deberá tener en cuenta en su propuesta que estos incluyen: corte de tubería, retiro y/o instalación de tuberías, excavación, relleno, retiro de sobrantes, bombeo, manejo de aguas, instalación de accesorios, demolición de anclajes existentes, y todos los materiales y actividades necesarios para la correcta ejecución de los empates de acuerdo con las Normas de EL CONTRATANTE y las instrucciones del INTERVENTOR.

13.9 Cámaras para válvulas

Los trabajos que comprenden esta sección incluyen el suministro de materiales y ejecución de todas las actividades necesarias para la construcción de las cámaras donde se alojarán las válvulas indicadas en los planos.

Las cámaras serán construidas de acuerdo con la clasificación y con las especificaciones contenidas en las Normas Técnicas de Diseño de Acueducto de EMCALI, usándose la cámara Tipo I cuando las válvulas queden localizadas en vía vehicular y cámara Tipo 2A o 2B cuando las válvulas estén localizadas en zonas verdes y/o andenes.

Las cámaras Tipo I son circulares, de diámetro interno 1.10mt construidas en ladrillo tizón, y las cámaras de Tipo 2A o 2B son rectangulares de 1.0mt x 0.8mt,

medidas internas, construidas en ladrillo soga o tizón; en ambos casos las paredes no se repellan internamente.

✓ **Medida y pago**

La medida para el ítem construcción de cámaras de válvulas es la unidad (und) terminada y recibida a satisfacción por el INTERVENTOR.

Su precio unitario debe incluir la excavación, solado de fondo en concreto simple, muros en ladrillo, losa superior en concreto, incluido el acero de refuerzo, tapas circulares para las bocas de acceso, relleno posterior, y todos los materiales y mano de obra necesaria para la ejecución de las cámaras.

13.10 Controles y ensayos

13.10.1 Deflexiones en las uniones de la tubería

Las deflexiones máximas aceptadas serán las recomendadas por el fabricante de la tubería en sus catálogos técnicos de instalación.

Para efectuar cualquier deflexión, cuando sea necesario y lo apruebe el INTERVENTOR, se deberá presentar el tubo correspondiente en total alineamiento con la tubería instalada y proceder a deflectar el ángulo requerido sólo después de haber efectuado la operación de empalme recto. En estos sitios se deberá verificar de manera muy especial la posición final del empaque dentro de la unión y se deberá comprobar que el empaque no sufrió aplastamiento o cortaduras en la labor. Estos puntos deberán quedar a la vista durante el desarrollo de la prueba hidrostática.

13.10.2 Prueba hidrostática de campo

Al terminar la instalación de la red, el CONTRATISTA probará todas las tuberías colocadas a una presión igual a 1.5 veces la presión máxima normal de trabajo. La longitud de los sectores por probar separadamente será determinada por el INTERVENTOR, quien procurará que dicha longitud no sea mayor de 50mt. No se permitirá el uso de válvulas como elementos de separación entre los sectores de prueba.

Durante la prueba de presión, se medirán los escapes en el sector de prueba por medio de un medidor instalado para tal fin. Para las tuberías el caudal medio de los escapes no debe sobrepasar el valor indicado en la Norma y Especificaciones de Construcción de EL CONTRATANTE para el Sistema de Acueducto.

14. TUBERÍAS Y ESTRUCTURAS DE ALCANTARILLADO

14.1 Tubería y accesorios

Los trabajos que comprenden este capítulo incluyen el suministro de materiales, transportes de las tuberías y accesorios, incluyendo todos sus costos de manejo, almacenamiento, cargue y descargue; equipos, combustibles, operación de maquinaria; empaques y grasas vegetales; y la mano de obra de la instalación propiamente dicha de las tuberías y accesorios, colocación de empaques o grasas vegetales, y todos los trabajos necesarios para la instalación de las tuberías y accesorios en los diámetros y longitudes especificados, respetando los alineamientos establecidos en los planos o lo que determine el INTERVENTOR, que sean necesarios para completar la instalación de tuberías para desagües.

Las especificaciones aquí contenidas se complementarán, cuando sea preciso, con las normas vigentes de Construcción de EL CONTRATANTE.

14.2 Materiales

El suministro comprende la adquisición de la tubería, cargue al vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue, almacenaje, y transportes internos hasta el sitio de instalación

Se utilizarán tubos y accesorios de hormigón sin refuerzo para alcantarillado Norma ICONTEC-1022; tubos y accesorios de hormigón con refuerzo para alcantarillado Norma ICONTEC-401; y tubos y accesorios de PVC aligerado para alcantarillado (NOVAFORT o NOVALOC) de PAVCO o similar, Norma NTC 3721 para métodos de ensayo y la Norma NTC 3722 para especificaciones, todo de acuerdo con lo indicado en los planos para construcción o según lo indique el INTERVENTOR.

Todas las tuberías y accesorios deben cumplir con las pruebas de presión hidrostática, carga, absorción, permeabilidad, etc., de acuerdo con lo indicado en la Norma ICONTEC o en las Normas de Construcción de EL CONTRATANTE para las Obras de Alcantarillado.

14.3 Manejo de tuberías

Cada sección de tubería y cada accesorio deberán ser cuidadosamente inspeccionados por el CONTRATISTA y el INTERVENTOR. Todas las piezas que se encuentren defectuosas antes de su colocación deberán ser reparadas o reemplazadas, según lo ordene el INTERVENTOR. Serán por cuenta del CONTRATISTA todos los gastos de reparación o de sustitución de tubos y accesorios que se dañen durante las operaciones de colocación.

Las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente y montarse libres de aceites, lodo o cualquier material que impida el correcto empalme de los elementos.

Los tubos de diámetro superior a 300mm (12 pulgadas) se levantarán y manejarán con grúa; no se permitirá arrastrarlos o rodarlos.

El aparejo de izamiento deberá colocarse alrededor del tubo y nunca en las bocas del mismo; la parte del aparejo que quede en contacto con la superficie del tubo deberá tener una superficie de tamaño y textura adecuados para no causar daño a las tuberías. El INTERVENTOR deberá aprobar los procedimientos que se usen para la movilización de las tuberías.

Cuando se trate de tuberías de diámetros en cuya fabricación se haya dejado el orificio superior para efectos de facilitar su instalación y manejo, el resane del mismo será por cuenta del CONTRATISTA.

14.4 Instalación de las tuberías

Las tuberías se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos, o establecidas por el INTERVENTOR.

EL CONTRATISTA, en general, seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de tubería, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería y con los accesorios.

Cuando se suspenda la colocación de tubería, las extremidades abiertas deberán cerrarse con un tapón a prueba de agua y tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la flotación de la tubería en caso de que entre el agua a la zanja. El tapón deberá permanecer en su sitio hasta cuando el agua haya sido extraída de la zanja. No se permitirá dejar uniones sin terminar al suspender las jornadas de trabajo.

Ninguna tubería deberá colocarse mientras las condiciones de la zanja no sean adecuadas, en opinión del INTERVENTOR.

La cimentación y atraque de las tuberías y el relleno de las zanjas se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en los planos para cada caso, o en su defecto de acuerdo con las indicaciones del INTERVENTOR.

Cuando la tubería esté instalada en las zanjas, la INTERVENTORIA hará la aceptación definitiva y autorizará el pago del suministro e instalación.

14.5 Instalación de sillas

Se debe colocar la silla sobre la tubería y trazar el contorno del hueco de la silla con un marcador; se perfora la tubería utilizando un villamarquín, y con serrucho de punta se abre el hueco siguiendo el borde exterior de la marca del hueco. Se remueve la rebaba del tubo hasta que quede liso y se limpia la tubería con estopa.

Se aplica acondicionador de superficie NOVAFORT PAVCO o similar sobre las crestas y valles de la tubería, en una longitud de 3cm del borde del tubo a partir del contorno del hueco, y se hace lo mismo en la superficie de contacto de la silla, y se deja secar durante 20 minutos.

Se aplicará entonces el adhesivo NOVAFORT PAVCO o similar en los valles de la tubería, alrededor del hueco, y se esparce con una espátula hasta cubrir las crestas; sobre el adhesivo ya esparcido se aplica un cordón de adhesivo NOVAFORT PAVCO o similar siguiendo el borde del orificio.

Se coloca la silla sobre la tubería y se hace presión sobre ella, montando las abrazaderas en los extremos de la silla y ajustándolas firmemente.

14.6 Uniones de las tuberías

Las uniones serán especificadas por el fabricante para cada tipo de tubería que se utilice. En general, serán uniones mecánicas de campana y espigo, con empaque de caucho. Para montar este tipo de unión se dejará una depresión en el material de la base para la tubería en el lugar de las uniones, para evitar que el empaque de caucho se ensucie inmediatamente antes de colocar la tubería en su posición definitiva. Antes de bajar los tubos a la zanja, el espigo y la campana deberán limpiarse dejándolos libres de toda suciedad. El empaque y la campana deberán lubricarse con un compuesto de jabón vegetal suave; no se deberán usar productos que contengan grasas o aceites derivados del petróleo. Preferiblemente el sentido de instalación se hará de aguas abajo hacia aguas arriba.

La tubería se alineará debidamente en la zanja para evitar toda posibilidad de contacto con las paredes de la misma y daño al empaque. Tan pronto como se haya centrado el espigo en la campana del tubo colocado previamente, el espigo se forzará hasta su sitio aplicando presión de empuje constante, por medio de gatos o polea diferencial de cadena, hasta que el tubo se deslice suavemente dentro de la unión hasta el tope indicado. Después de que el empaque esté comprimido, y antes de que la tubería se haya puesto completamente en su sitio, se verificará cuidadosamente que el empaque ocupe la posición adecuada en todo el contorno de la unión. Si encuentra indebida resistencia a la inserción se debe desensamblar y revisar los elementos, cambiarlos si es necesario, y reiniciar el proceso de ensamble.

Los gatos o los diferenciales se anclarán lo suficientemente lejos y a lo largo de la tubería ya instalada para evitar que la fuerza de tracción desaloje la porción de tubería ya puesta en su sitio. Solamente se emplearán gatos o diferenciales para

ajustar los tubos en su sitio en forma suave, uniforme, y para sujetarlos cuando se está efectuando el relleno a los costados de la tubería.

Tan pronto como el tubo esté en su lugar, y antes de quitar los diferenciales o gatos, se colocará y compactará el material de relleno hasta el medio diámetro de los tubos y por lo menos en una distancia igual a la mitad de la longitud del tubo. Mientras este relleno no esté colocado y compactado no serán retirados los diferenciales o gatos; si se percibe algún movimiento en las uniones, se colocará mayor cantidad de relleno antes de aflojar la presión de los gatos o diferenciales.

Es necesario evitar que en el proceso de ensamble se introduzca material que aísle el contacto hermético sello-tubo, evitando fugas posteriores. Se recomienda no flectar vertical ni horizontalmente el tubo al insertarlo en la unión. La inserción debe hacerse con la unión y el tubo perfectamente alineados.

Las pruebas de infiltración y/o estanqueidad de las redes de alcantarillado se efectuarán de acuerdo con las normas de EL CONTRATANTE, y serán por cuenta del CONTRATISTA.

✓ **Medida y pago**

El suministro y/o instalación de tuberías se medirá por la longitud real entre cámaras de inspección, cajas domiciliares, sumideros u otras estructuras o accesorios, expresada en metros lineales (ml) de tubería instalada a satisfacción del INTERVENTOR, incluyendo los accesorios cuando los hubiere, de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los precios unitarios para el suministro e instalación de estas tuberías y sus accesorios deberán incluir los costos necesarios para su adquisición, cargue en el vehículo de transporte, transporte hasta el sitio de la obra, descargue en el sitio de

la obra, almacenaje, transportes internos hasta el sitio de instalación, incluyendo la localización y replanteo de las tuberías. Así mismo deberá incluir en el precio unitario el lubricante, las pruebas de infiltración y/o escape, equipos, personal, imprevistos, administración, utilidad etc., que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

El pago correspondiente se hará según las longitudes medidas, como antes se ha establecido, y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para los ítems respectivos.

Si hacia la excavación hay afluencia de aguas, el CONTRATISTA deberá evacuarlas por los medios que él considere y deberá mantener el fondo de la excavación suficientemente seco para que la instalación de la tubería sea expedita y segura; el costo de este concepto debe incluirse en el valor del metro cúbico (m3) de excavación.

14.7 Cámaras de inspección y sumideros

Las cámaras se localizarán en todo cambio de dirección, diámetro o pendiente, en el origen de un tramo o en el sitio donde entregan varias alcantarillas.

Deberá tenerse en cuenta que la losa superior y la base de cámara standard deben ir en concreto de 210 k/cm^2, el cilindro y la cañuela en concreto de 175 k/cm^2, tal como se muestra en los planos de diseño.

Los diferentes tipos de cámaras y sumideros se especifican en las Normas para el Diseño de Sistemas de Alcantarillado de EL CONTRATANTE.

Durante la construcción de las cámaras y sumideros las tuberías deben protegerse para impedir su obstrucción, permitiendo en todo caso su drenaje en el evento de penetración de agua.

Previamente a la fundición de la losa de fondo de la estructura a construir, se debe aplicar sobre el terreno de cimentación una capa de concreto pobre como material de limpieza.

Las formaletas deben ser sólidas, adecuadamente ajustadas, arriostradas, y amarradas para impedir la pérdida del mortero y resistir las presiones a las que puedan quedar sometidas. Las caras interiores deberán limpiarse completamente y aplicar un desmoldante para lograr un buen acabado y evitar la adherencia del concreto. Las formaletas no deben removerse hasta tanto el concreto no haya endurecido suficiente para resistir su propia carga u otra sobrecarga a la que pueda quedar expuesta la estructura. Los rellenos alrededor de ésta no deben hacerse hasta tanto el concreto haya adquirido la resistencia de diseño.

Debe garantizarse un sello hermético entre la tubería y la estructura. El emboquillado o ensamble debe tener un acabado final adecuado en la pared de la cámara.

Los ganchos de acero de la escalerilla interior en cámaras deben ser protegidos con pintura anticorrosiva, Norma ICONTEC 1680, y quedarán espaciados como máximo 30cm.

✓ **Medida y pago**

La construcción de cámaras de inspección y sumideros se medirán por unidad (und) construida y recibida a satisfacción del INTERVENTOR, incluyendo los accesorios cuando los hubiere, de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los precios unitarios consignados para construcción de las cámaras de inspección y sumideros y sus accesorios deben incluir el equipo, personal, acarreo interno,

materiales para el concreto, formaletas necesarias, localización y replanteo, solado de limpieza, excavación, retiro de sobrantes, refuerzo, rellenos con material del sitio, administración, imprevistos, utilidad del CONTRATISTA, etc. que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

El pago correspondiente se hará según las unidades construidas y recibidas a satisfacción de la INTERVENTORIA, como antes se ha establecido, y de acuerdo con los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato, para los ítems respectivos. Se hará teniendo en cuenta la profundidad de la respectiva cámara, de acuerdo con el tipo y precio unitario consignados en el contrato.

14.8 Empate a estructuras existentes

Para los empates a estructuras existentes el CONTRATISTA deberá tener en cuenta en su propuesta que éstos incluyen: corte de tubería, retiro y/o instalación de tuberías, excavación, relleno, retiro de sobrantes, bombeo, manejo de aguas, instalación de accesorios, demolición de anclajes existentes, todos los materiales y actividades necesarios para la correcta ejecución de los empates de acuerdo con las Normas de EL CONTRATANTE y las instrucciones del INTERVENTOR.