

Especificaciones Técnicas

SUSTITUCIÓN LINEA DE
IMPULSION Ø 12 @ Ø 16 EN
HIERRO DUCTIL, PLANTA
VILLA GONZALEZ 1 A
TANQUE REDONDO,
SANTIAGO, REP. DOM.

Fecha: Febrero de 2026

**CORPORACIÓN DEL ACUEDUCTO Y
ALCANTARILLADO DE SANTIAGO
(CORAASAN)**

País: República Dominicana

ÍNDICE

1	CONDICIONES GENERALES	1
	1.1 Objetivo.....	1
	1.2 Definiciones	3
	1.3 Documentos que Definen la Obra	6
	1.3.1 Planos de Licitación	6
	1.3.2 Libro de Bitácoras	6
	1.3.3 Presupuesto.....	6
	1.4 Normas generales y de referencia.....	7
	1.4.1 Normas generales	7
	1.4.2 Normas aplicables	8
	1.4.3 Normas de referencia.....	9
	1.5 Cumplimiento de los decretos y normativa vigente.....	10
	1.6 Ejecución de trabajos en horarios y fechas predefinidas y acordadas con la CORAASAN:	11
	1.7 Programación de los trabajos	13
	1.8 Permisos y licencias	13
	1.9 Evaluación de la ejecución	13
	1.10 Ubicación del Proyecto.....	14
	1.11 Descripción del Sistema y sus Componentes.....	15
	1.12 Condicionantes generales	16
	1.13 Método de Trabajo.....	17
2	REQUISITOS GENERALES	17
	2.1 Definiciones	17
	2.2 Obligaciones e Instrucciones Generales.....	20
	2.3 Suministro de Materiales Y Otros Recursos	20
	2.4 Prioridad Del Trabajo	21
	2.5 Trabajos Realizados en Días y Horas Fuera de la Jornada Laboral.....	21
	2.6 Trabajos en mal tiempo.....	21
	2.7 Trazado de los Trabajos	22
	2.8 Prueba o examen de la obra antes de su enterramiento.....	23
	2.9 Medidas de seguridad y señalización vial	24
	2.10 Medidas Sobre la Interrupción de Los Servicios Públicos	25
	2.11 Facilidades para el Tráfico de Vehículos y Peatones	25
	2.12 Suministro Temporal de Energía Eléctrica	26
	2.13 Suministro de Agua	26
	2.14 Almacenamiento De Materiales.....	26
	2.15 Rótulos del Proyecto (Letrero en Obra)	26
	2.16 Campamento e Instalaciones Provisionales.....	27
3	DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	27
4	TRABAJOS PRELIMINARES	28
	4.1 Replanteo P/tuberías	28
	4.2 Alineamiento	29
	4.3 Ancho de Zanja.	29

	4.4	Señalización y Aislamiento de la Zona de Trabajo	30
	4.5	Señalización y Aislamiento de la Zona de Trabajo	31
	4.6	Campamento	31
	4.7	Sondeos y Cateos Preliminares	32
5		MOVIMIENTO DE TIERRAS	32
	5.1	Alcance de los Trabajos	32
	5.2	Abatimiento del Nivel Freático	33
	5.3	Excavaciones	33
	5.3.1	Generalidades	33
	5.3.2	Clasificación	34
	5.3.3	Equipos a Utilizar en Excavaciones	35
	5.3.4	Dimensiones de las zanjas	37
	5.3.5	Programación de la excavación	37
	5.4	Bote de materiales sobrantes de la excavación e inadecuados para relleno	38
	5.4.1	Generalidades	38
6		SUMINISTRO DE MATERIALES	39
	6.1	Alcance de los Trabajos	39
	6.2	Asiento de arena	40
	6.3	Material de Relleno	40
	6.4	Material para Base	40
	6.5	Relleno y compactación	40
	6.5.1	Generalidades	40
	6.5.2	Especificaciones para el material de relleno:	41
	6.5.3	Clasificación de los rellenos según el tipo de material compactado:	42
	6.5.4	Material Tipo T1	43
	6.5.5	Material Tipo T2	43
	6.5.6	Relleno Tipo R1: Material Clasificado de 1½"	43
	6.5.7	Relleno Tipo R2: Material Clasificado de 2½"	43
	6.5.8	Relleno Tipo R3: Material Seleccionado de Excavación	43
	6.5.9	Relleno en Concreto para Anclajes y Protecciones de la Tubería	44
	6.5.10	Tipo de Compactación	44
	6.6	Pavimentos	45
	6.6.1	Corte de Pavimentos	45
	6.6.2	Demolición de Pavimentos	45
7		TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES EN HIERRO DÚCTIL	46
	7.1	Suministro, transporte y colocación de tuberías y accesorios	46
	7.1.1	Generalidades	46
	7.1.2	Suministro	47
	7.2	Tuberías y Accesorios de Hierro Dúctil	48
	7.2.1	Generalidades	48
	7.2.2	Descarga de Tubería	49
	7.2.3	Tubos de Hierro Fundido Dúctil, Junta Mecánica	49
	7.2.4	Colocación de Tubería	52
	7.3	Suministro y colocación de piezas especiales	54
	7.3.1	Condiciones generales	54
	7.3.2	Piezas Especiales Ventosa y Válvula Compuerta	55
	7.3.3	Accesorios de Fundición Dúctil	58
	7.3.4	Normas de aprobación de suministradores	66
	7.3.5	Suministro y Colocación de Juntas Dresser	66

7.3.6	PIEZA ESPECIAL DE EMPALME INICIAL DEL SISTEMA Y NORMATIVA APLICABLE	70
8	ANCLAJES DE HORMIGÓN	74
9	PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA	75
9.1	..... Procedimiento para la prueba hidrostática	76
10	PRUEBAS DE COMPACTACIÓN Y HORMIGÓN.....	78
10.1	..... Pruebas de Compactación de Material	78
10.2	..... Calidad del Concreto - Laboratorio - Ensayos	79
11	MISCELANEOS.....	81
11.1	..... Alcance	81
11.2	..... Cinta de Peligro Amarilla	82
11.3	..... Empalmes Tubería de 16" H.D. Colocada a Línea Existente	82
11.4	..... Revisión Topográfica Colocación de Tubería	82
11.5	..... Horas Equipo Excavadora 416E Para Acondicionamiento de Terreno en Área Inicio de Trabajos.....	82
11.6	..... Señalización y Control de Tránsito	83
11.7	..... Uso de bomba de achique de 3"	83
11.8	..... Limpieza final con equipo	84
11.9	..... Corte de Asfalto y hormigón C/Equipo	84
11.10	..... Demolición de Aceras, Contenes y Badenes	84
11.11	..... Cruce de Pluviales Tuberías de H.R.	84
11.12	..... Reposición de Contenes, Incluye Telford	85
11.13	..... Reposición de Aceras.....	85
11.14	..... Reposición de Badenes	85
11.15	..... Reposición de Pluviales Tubería H.R.....	85
11.16	..... Reparación de Acometidas Agua Potable Ø 1/2" PVC.....	85
11.17	..... Reparación Acometidas de Agua Residual Ø6" PVC SDR-26, Long. = 2.5 Mts	86
11.18	..... Reposición Acometidas de Agua Residual Ø6" PVC SDR-26, Long.= 4,50 Mts.....	86
11.19	..... Reposición de asfalto.....	87
11.19.1	Alcance	87
11.19.2	Límite de colocación del pavimento	87
11.19.3	Material del hormigón asfáltico	87
11.19.4	Colocación de pavimento	88
11.20	..... Equipos de Seguridad Laboral/Industrial	88
11.21	..... Reparación de Alcantarillado Sanitario Tubería de Ø8" PVC SDR-26	88
11.22	..... Reparación de las Tuberías principales de agua de 3" P.V.C. SCH-40 y 4" P.V.C. SCH-40	89
11.23	..... Uso de Luminarias Para Trabajos Nocturnos	89
11.24	..... Letrero de obra con Logotipo de "CORAASAN" y "Presidencia de la Rep."	89
12	CONCRETO	90
12.1	Generalidades	90
12.1.1	Cemento	91
12.1.2	Agregado fino	91
12.1.3	Agregado grueso.....	93
12.1.4	Almacenamiento de agregados	94
12.1.5	Agua	94
12.1.6	Aditivos	95
12.1.7	Dosificación	95
12.1.8	Mezclado	96
12.1.9	Transporte, colocación y vibrado	97

12.1.10	Curado	100
12.1.11	Formaletas (encofrados)	101
12.1.12	Reparaciones en el concreto	104
12.1.13	Juntas de construcción	106
12.1.14	Juntas de expansión y contracción	108
12.1.15	Piezas embebidas o empotradas	108
12.1.16	Clase de concreto	109
13	ACERO DE REFUERZO	110
13.1	.....Generalidades	110
13.1.1	Material	110
13.1.2	Doblado.....	110
13.1.3	Colocación.....	111
13.2	.....Muros de bloques	113
14	LEVANTAMIENTO Y PLANO AS- BUILT	113
14.1	...Modificaciones en el proyecto, los Planos As-Built	114

CORPORACIÓN DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANTIAGO

CORAASAN

DIRECCIÓN DE INGENIERÍA Y PROYECTOS

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

1 CONDICIONES GENERALES

1.1 Objetivo

El objetivo de las *Especificaciones Técnicas* es definir las explicaciones, criterios y normas que regirán la ejecución de la obra ***SUSTITUCIÓN LINEA DE IMPULSION Ø 12" @ Ø 16" EN HIERRO DUCTIL, PLANTA VILLA GONZALEZ 1 A TANQUE REDONDO, SANTIAGO, REP. DOM.***, así como asegurar la calidad de los bienes y servicios a ser suministrados e instalados en el marco del Contrato.

En todos los artículos del presente Documento se entenderá que su contenido rige para las materias expresadas en sus respectivos títulos, siempre que no se opongan a lo establecido en las disposiciones legales vigentes.

Estas especificaciones son generales y se refieren a todos los aspectos de la construcción. En el caso que algún tipo de actividad no esté incluida en estas especificaciones, es deber del CONTRATISTA hacer la obra de manera técnicamente correcta; es decir, no debe valerse del hecho que no esté incluida en las especificaciones.

Bajo la denominación de construcción se entiende la ejecución de las obras civiles y el suministro, colocación y puesta en operación de la ***SUSTITUCIÓN LINEA DE IMPULSION Ø 12" @ Ø 16" EN HIERRO DUCTIL, PLANTA VILLA GONZALEZ 1 A TANQUE REDONDO, SANTIAGO, REP. DOM*** y las demás obras complementarias, temporales o permanentes, requeridas para la completa y cabal ejecución del proyecto.

El CONTRATISTA realizará todas las actividades de construcción de las obras del proyecto de acuerdo con lo establecido en la lista de cantidades.

Para efectos de pago, las obras ejecutadas se medirán de acuerdo con las unidades de medida indicadas en la Lista de cantidades, precios unitarios y valor total de la obra contratada. Las mediciones se realizarán conforme a las dimensiones indicadas en los planos o a las medidas tomadas en el sitio, según el corresponda, y de común acuerdo entre el CONTRATISTA y el SUPERVISOR. Para el estimado de las cantidades de obra para el certificado de pago, el CONTRATISTA y el SUPERVISOR acordarán la cantidad cifras decimales a utilizar y las aproximaciones se harán al final de los cálculos.

Se entiende que los precios unitarios o las partidas alzadas correspondientes a cada una de las partidas establecidas en la Lista de cantidades y precios y valor total de la obra contratada cubrirán los costos de todas las actividades relacionadas con la correcta ejecución de los trabajos especificados, a satisfacción del SUPERVISOR.

En los precios unitarios y partidas alzadas están incluidos, salvo que en estas especificaciones se establezca expresamente lo contrario a menos que en estas mismas especificaciones se establezca otra cosa, todos los costos relacionados con los siguientes conceptos: ingeniería de obra, salvo aquellos casos de partes de la obra para los cuales se haya previsto una partida para pago específica; mano de obra, con sus prestaciones sociales legales y extralegales; materiales; herramientas, equipos y accesorios; formaletas; maquinaria; ensayos de calidad de los materiales y de la obra terminada; supervisión técnica y aseguramiento de la calidad; pruebas de elementos, y todos los demás gastos relacionados con la correcta ejecución y entrega de las obras contratadas según lo indicado en los planos, de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones técnicas, y recibidas a entera satisfacción del SUPERVISOR.

Donde se indique suministro de un material o equipo, se deberá entender que dicho suministro incluye el cargue, el transporte, excepto los casos de que cuentan con partidas de transporte, el descargue, el almacenamiento temporal, la instalación y, si es del caso, el embalaje y desembalaje de estos.

Cualquier reparación, repetición de un trabajo o sustitución de un material, que se requiera por causas imputables al CONTRATISTA, será hecha por éste a su costo.

1.2 Definiciones

ESPECIFICACIONES: Las directivas, disposiciones y estipulaciones comprendidas en estos documentos, que establecen o que están relacionados con los métodos de efectuar la obra, o las cantidades de materiales y mano de obra que serán suministrados. En Cualquier parte de estas ESPECIFICACIONES que se usen los términos que se describen a continuación, su intención y significado deberán ser interpretados de la manera que se describe en cada apartado.

CORAASAN (CONTRATANTE): Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago, para quien se ejecutarán las Obras objeto de estas especificaciones.

CONTRATO: Documento notarial suscrito entre la CORAASAN y EL CONTRATISTA y que contiene los alcances del PROYECTO y la OBRA, lo mismo que el monto de la OFERTA por la cual EL CONTRATISTA se compromete a realizar el PROYECTO para la CORAASAN.

EL CONTRATISTA: La persona jurídica a quien el CONTRATO le es adjudicado por la CORAASAN, y los sucesores legales de dicha persona, o cualquier concesionario o sub concesionario de la misma.

OBRA: Todo aquel trabajo descrito dentro de las cláusulas del CONTRATO, así como cualquier trabajo adicional que se derive de la subsanación por defecto de los mismos, y que es de cumplimiento obligatorio por parte del CONTRATISTA.

PROYECTO: Alcance de los servicios prestados por EL CONTRATISTA a la CORAASAN.

OFERTA: Los precios ofertados por EL CONTRATISTA a la CORAASAN, para la ejecución y terminación de la OBRA, y la subsanación de cualesquiera defectos de las mismas, de acuerdo con las disposiciones del CONTRATO.

LA SUPERVISIÓN o el SUPERVISOR: Empresa o Profesional ingeniero contratado por la CORAASAN para para prestar los servicios de control administrativo, de calidad, plazos y costos de los trabajos ejecutados por EL CONTRATISTA objeto de estas especificaciones, dentro del marco de las atribuciones que se le confieran. Aunque es la delegada del Gerente de Obras en el campo, no tiene facultades para exonerar al CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones contractuales, ordenar trabajos que impliquen variación de costos, o plazos o modificar la concepción general de las obras que conllevaran cambios sustanciales del proyecto, sin la expresa autorización del FISCAL DE OBRA de la CORAASAN; así como también no puede extender actas de recepción sustancial ni final del proyecto sin la autorización del FISCAL DE OBRA.

FISCAL DE OBRA: Profesional ingeniero designado por la Unidad Ejecutora del Programa de la CORAASAN para la fiscalización de las obras y trabajos contratados.

PLANOS: Todos los planos, cálculos e información técnica de naturaleza similar, proporcionada por EL SUPERVISOR a EL CONTRATISTA, y todos los planos, cálculos, muestras, diseños, modelos, operaciones y manuales de mantenimiento y cualquier otra información técnica de naturaleza similar proporcionada por EL CONTRATISTA y aprobada por EL SUPERVISOR.

ORDEN DE CAMBIO: Un convenio escrito entre EL SUPERVISOR y EL CONTRATISTA, aprobado por la CORAASAN. Pueden comprender un aumento, disminución, o algún cambio en el trabajo que se ha de hacer.

ISO: Siglas en Inglés para la Organización Internacional para la Estandarización, es un conjunto de normas mundialmente aceptadas por una Federación de Institutos

nacionales dedicadas a la estandarización y que establece un conjunto de guías y lineamientos para especificaciones técnicas.

ASTM: Siglas en Inglés para la Asociación Americana para los Materiales y Ensayos, y que proporcionan normas adicionales complementarias a las establecidas en estas ESPECIFICACIONES sobre los procedimientos concernientes a la manufactura, transporte, almacenamiento e Instalación de los diferentes materiales de la OBRA.

ACI: Siglas en Inglés para el Instituto Americano del Concreto que proporciona Normas adicionales a las establecidas en estas ESPECIFICACIONES sobre los procedimientos concernientes a la manufactura, transporte, almacenamiento e Producción de los diferentes elementos de Concreto o Concreto a ser construidos en la OBRA.

AWWA: Siglas en Inglés para la Asociación Profesional del Agua, que representa a las principales industrias, operadores y empresas de ingeniería hidráulica y de tratamiento de agua, que proporciona Normas adicionales a las establecidas en estas ESPECIFICACIONES sobre procedimientos de instalación, fabricación, producción de los diferentes materiales y equipos.

MOPC: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, Organismo del Ministerio de Obras Públicas encargado de planificar, proyectar, construir y conservar adecuadamente las obras públicas de la República Dominicana.

DNRS: Departamento de Normas, Reglamentos y Sistemas, (actualmente DGRS). Es la encargada de la elaboración de los reglamentos técnicos que regulan la preparación y la ejecución de proyectos y obras relativas a las áreas de Ingeniería, Arquitectura y ramas afines en república Dominicana.

CODIA: Colegio Dominicano de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores, una entidad sin fines de lucro que propugna por el establecimiento de normas técnicas legales, especificaciones y leyes que deberán de regir cualesquiera de las fases de elaboración de

proyectos, ejecución y contratación de obras dentro de los campos que aglutina el Colegio en la República Dominicana.

INTRANT: Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre

P.T.A.P.: Planta de Tratamiento de Agua Potable.

1.3 Documentos que Definen la Obra

Este documento tiene las siguientes finalidades:

- Describir en una manera general las características de los principales componentes de las obras.
- Señalar las Especificaciones particulares y obligaciones contractuales que deberán atenderse para que El CONTRATISTA lleve a cabo sus actividades.

La forma, dimensiones y detalles constructivos de las distintas partes de las obras, se especifican en los precios correspondientes en el presupuesto y en los planos de ejecución y detalle y órdenes escritas que diera, en su caso, el SUPERVISOR de las mismas durante su desarrollo, con arreglo a lo prescrito en estas Especificaciones.

1.3.1 Planos de Licitación

La totalidad de las obras deberán ejecutarse de conformidad con los niveles, dimensiones y detalles contenidos en los planos incluidos en los Documentos de Licitación, además de los planos de trabajo que prepare El CONTRATISTA y sean aprobados por la SUPERVISION.

1.3.2 Libro de Bitácoras

La Bitácora, es el documento de campo establecido como instrumento de comunicación directa entre EL SUPERVISOR Y EL CONTRATISTA; las anotaciones que se hagan en la misma tendrán carácter legal, por lo que ambas partes deberán firmar y dar respuesta oportuna.

1.3.3 Presupuesto

El presupuesto es el documento que contiene todos los costos referentes a la ejecución de cada una de las actividades enmarcadas dentro del alcance del proyecto.

1.4 Normas generales y de referencia

1.4.1 Normas generales

Las especificaciones técnicas presentadas en esta sección son de carácter obligatorio para la ejecución de los trabajos relacionados con la Obra y se aplicarán sin menoscabo de lo establecido en las normas y leyes vigentes.

Los planos y demás documentos que entregue la CORAASAN al CONTRATISTA, determinarán y especificarán la obra a ejecutar.

El CONTRATISTA mantendrá en la obra en forma permanente un juego completo de los planos pertinentes a los trabajos en ejecución; incluidas las láminas con modificaciones debidamente autorizadas, de las especificaciones especiales respectivas, así como de los planos de detalles de instalación de los equipos y tuberías, que le sean proporcionados por la CORAASAN. Del mismo modo está obligado a mantener en el sitio una copia de todos los documentos correspondientes a permisos municipales o de los Ministerio de Estado, autorizaciones de servidumbre de paso, etc.; quedando a disposición del SUPERVISOR.

El CONTRATISTA -con el apoyo de la CORAASAN- tramitará la obtención de los permisos para demolición de pavimentos, aceras, desvío o interrupción del tránsito de vehículos, así como también los derechos y servidumbres de paso y cualquier otro permiso necesario para la construcción de la obra.

El CONTRATISTA designará como representante técnico a un Ingeniero Civil en ejercicio legal que tendrá a cargo la coordinación y responsabilidad de la obra, y hará las funciones de Ingeniero Residente. Previo al inicio de los trabajos el CONTRATISTA presentará a la CORAASAN el currículum y las credenciales emitidas por el Colegio Dominicano de Ingenieros y Arquitectos, del profesional que se propone emplear como Ingeniero Residente, quedando bajo la potestad de la CORAASAN su aceptación. La CORAASAN podrá solicitar el cambio del representante técnico por razones fundadas.

En cuanto a las dimensiones que presentan los dibujos y/o detalles en los planos del proyecto, se debe entender, en caso de divergencia, que la dimensión indicada en el acotamiento prevalece sobre la medida a escala en el plano o detalle, no obstante lo cual, el CONTRATISTA deberá verificar las dimensiones en el sitio antes de la ejecución de la obra.

En los planos del proyecto los diámetros de las tuberías han sido señalados en pulgadas haciéndose referencia a los diámetros nominales. A continuación se presenta una tabla para equivalencia de diámetros nominales:

Equivalencia de diámetros nominales

DIAMETRO NOMINAL (Pulgadas)	DIAMETRO NOMINAL (Milímetros)
1/2	12,5
3/4	20
1	25
2	50
3	75
4	100
6	150
8	200
10	250
12	300
14	350
16	400
18	450
20	500
24	600
30	750
32	800
36	900
40	1000

1.4.2 Normas aplicables

Las especificaciones que se tomarán en cuenta para la construcción de la obra son las contenidas en la última versión publicada de las normas, a la fecha de la licitación.

1.4.3 Normas de referencia

Para las obras de instalación de tuberías, válvulas y accesorios, las siguientes normas se tendrán de referencia:

- ANSI/AWWA C-200: Normas para la Fabricación de Tuberías de Acero.
- ANSI/AWWA C-206: Normas para Soldaduras en Tuberías de Acero.
- ANSI/AWWA C-208: Normas para Dimensiones para Fabricaciones de Piezas y Accesorios de Tubería de Acero.
- ANSI/AWWA C-210, C213: Normas para Revestimientos Epóxicos para Tuberías de Acero - Interior y Exterior.
- ANSI/AWWA C-211: Soldadura En Campo De Juntas De Tubería De Acero Para Sistemas De Agua
- ANSIAWWA C-205: Normas para Revestimiento con Mortero de Cemento en Tuberías de Acero Interior y Exterior.
- ANSI/AWWA C-203, C209, C214: Normas para Revestimientos Exteriores en Tuberías de Acero.
- ANSI/AWWA C-219: Normas para Juntas Mecánicas.
- ANSI/AWWA C-800: Normas para Válvulas y Accesorios de Servicio.
- ANSI B.18.3.1.2: Normas para Pernos y Tuercas.
- ANSI B16.5: Normas para Bridas para tuberías de acero y accesorios embridados.
- ANSI-B16.28, B16.9: Normas para Accesorios Prefabricados de Acero para Tuberías.
- ISO 7005-1:1992: Normas para Bridas para tuberías de acero y accesorios embridados.
- ASTM 572, Gr. 42: Normas para Lámina de Acero de Baja Aleación- Alta Resistencia.
- ASTM A53, Gr. B: Normas para Tubería de Acero Negro, con o sin soldadura.
- ASTM A536: Estándar Para Piezas de Fundición de Hierro Dúctil
- ASTM D1598 Normativa para prueba de presión en tiempo corto en tubería PVC.

- ASTM D1599 Normativa para resistencia a tensión hidrostática a largo plazo.
- AWWA-M11: Normas para Manual para Diseño e Instalación de Tubería de Acero.
- ISO 8179: Especificaciones para protección externa de tubos de Hierro por medio de capa de zinc y recubrimiento bituminoso.
- DGRS- MOPC R-001- Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Infraestructuras (Decreto N.201-11).
- DGRS- MOPC R-033- Reglamento para Diseño y Construcción Sísmico de Estructuras de Hormigón Armado.
- ACI 117: Especificaciones Estándares de Tolerancias para Construcciones de Hormigón y Materiales.
- ACI 301: Especificaciones para Hormigón Estructural.
- ACI 304: Guía para la Dosificación, Mezclado, Transporte y Colocación del Hormigón.
- ACI 315: Detalles y Detallado del Refuerzo del Hormigón.
- ACI 318: Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado.
- ACI 530: Reglamento y Especificaciones para las Construcciones de Estructuras de Mampostería.

De similar manera, cualquier otra norma o especificación especial, será indicada en la sección correspondiente. En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, Normas e Instrucciones Oficiales que guarden relación con obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

1.5 Cumplimiento de los decretos y normativa vigente

El CONTRATISTA viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en estas Especificaciones Técnicas o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.6 Ejecución de trabajos en horarios y fechas predefinidas y acordadas con la CORAASAN:

La ejecución de algunos de los trabajos puede ser que solo sea posible realizarla determinados días de la semana, o en determinadas horas, incluso por la noche. Lo anterior, a fin de tomar en cuenta la programación operativa de la CORAASAN.

Dificultad para lograr la interrupción del flujo de agua:

De similar manera, el CONTRATISTA deberá considerar, estimar y programar los lapsos de tiempo hasta que la CORAASAN logre la interrupción del flujo, cuando se requiera intervenir tuberías existentes. Deberá considerar -por otro lado-, que los lapsos que la CORAASAN indique, son solo estimaciones las que en la realidad podrían variar significativamente en cualquier sentido, es decir anticipando la ejecución del trabajo, o demorándolo. Incluso, deberá prever que en algunos casos el flujo no podrá ser interrumpido totalmente, por lo que deberá usar equipos de achique, cuyo costo deberá incluir en los precios unitarios.

Achique de agua:

El Contratista suministrará, operará y mantendrá todos los equipos que se requieran para conservar libres de agua las zonas de trabajo durante el período de construcción de las obras del proyecto.

Intervención en la operación de los sistemas:

El CONTRATISTA tiene prohibido intervenir en la operación de los sistemas, sea maniobrando válvulas o de cualquier otra manera. Cualquier necesidad de operar el sistema o alguno de sus componentes, deberá ser coordinada y ejecutada por personal autorizado de la CORAASAN.

Planos:

Los planos que se entregan al CONTRATISTA, suministran toda la información y detalle de acuerdo con la información aportada por la CORAASAN. Sin embargo, los alineamientos, profundidades de estructuras existentes, podrían presentar cambios en el sitio. También podrían aparecer tuberías o estructuras no conocidas hasta entonces. Por tal razón, el CONTRATISTA deberá investigar en detalle haciendo cateos y sondeos previos a cada trabajo. Las dificultades de estos trabajos y su efecto sobre los rendimientos, deberán ser considerados por el CONTRATISTA en los precios unitarios.

Luego de finalizado el proyecto, EL CONTRATISTA deberá entregar planos AS-BUILT GEOREFERENCIADO, indicando la ubicación de cada una de las piezas especiales colocadas.

Reparaciones y daños:

El CONTRATISTA será responsable de reparar, a costo del CONTRATISTA, cualquier daño que hiciere a tuberías, válvulas, accesorios, equipos mecánicos, equipos eléctricos, cables o en general a instalaciones existentes, aunque estas no estén mostradas en planos o no se conocieran previamente, por lo que el CONTRATISTA deberá preverlo en sus precios unitarios ofertados.

Sondeos y cateos:

Para evitar daños a instalaciones existentes, para evitar atrasos en la obra y –entre otras– para verificar los alineamientos y profundidades de las estructuras existentes que interfieran a su paso, o que deba intervenir, el CONTRATISTA realizará cateos y sondeos previos a la ejecución de cada trabajo. Esos cateos y sondeos también deberán preverse dentro de los precios unitarios ofertados.

1.7 Programación de los trabajos

En la programación de los trabajos EL CONTRATISTA deberá prever e incluir en los costos unitarios de las partidas que se definen en este documento, -entre otras- las dificultades señaladas en la sección anterior.

Además de los programas de trabajo generales, EL CONTRATISTA deberá presentar y actualizar al menos con dos semanas de anticipación, los programas de trabajo de detalle de la ejecución de cada obra en la que se requiere cortar el flujo de agua, interrumpir el servicio de agua, interrumpir el suministro eléctrico, sacar de operación un equipo de bombeo, y en general, intervenir un equipo o instalación de la CORAASAN.

1.8 Permisos y licencias

Los permisos de las siguientes instituciones serán necesarias: Planeamiento Urbano, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Ministerio de Obras Públicas Y Comunicaciones.

La CORAASAN facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al CONTRATISTA para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el CONTRATISTA sin que esto de lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de La CORAASAN.

1.9 Evaluación de la ejecución

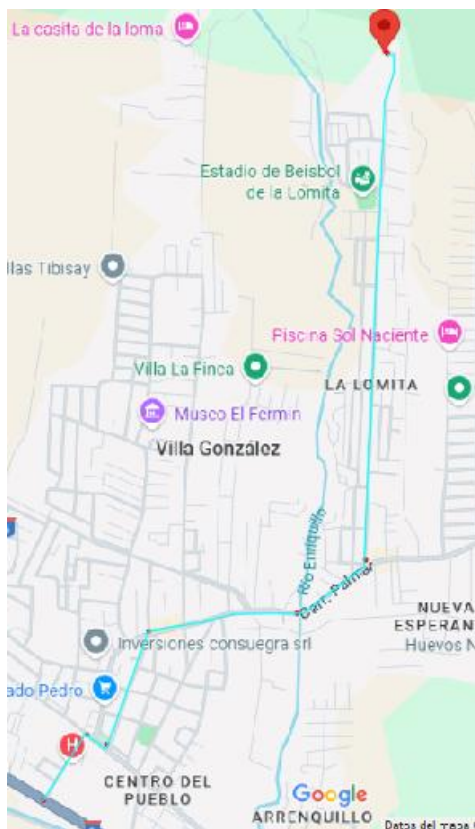
El CONTRATISTA deberá participar en las sesiones de evaluación de los avances de la obra, que LA SUPERVISIÓN realice diariamente al plan de trabajo y acatar todas las recomendaciones que de ellas resulten a fin de alcanzar el éxito del Proyecto en cuanto a duración y costo.

El SUPERVISOR coordinará una reunión semanalmente con el FISCAL DE OBRA y EL CONTRATISTA para ver el avance de obra correspondiente.

1.10 Ubicación del Proyecto

La obra se ejecutará en el tramo comprendido desde la avenida Joaquín Balaguer, específicamente detrás del Liceo Milagros Hernández, accediendo por la calle Nene Peña; continuando por la avenida José Manuel Peña; luego por la calle Clemente Silverio; prosiguiendo por la carretera Palmar y, finalmente, por la carretera de La Lomita, hasta llegar al Tanque Redondo en el municipio de Villa González, provincia de Santiago, República Dominicana.

El proyecto comprende la instalación de la línea de impulsión de Ø 16" Hierro Dúctil para el abastecimiento del agua potable al tanque de almacenamiento Redondo, para sustituir la línea existente de Ø12" en acero, cuyo periodo de vida útil ha caducado. Este proyecto tiene como objetivo distribuir el agua a la población de Villa González.



1.11 Descripción del Sistema y sus Componentes

El proyecto consiste en la sustitución de un tramo de línea de impulsión existente de Ø12" de acero al carbono a Ø 16" de Hierro Dúctil, con el objetivo de garantizar la continuidad operativa del sistema y permitir el cruce adecuado de infraestructuras existentes, manteniendo las condiciones hidráulicas y estructurales requeridas.

El sistema contempla la instalación de un total de 4, 219.61 metros tubería de Ø 16" en hierro dúctil, ajustadas a la topografía del terreno, la cual será colocada completamente en zanja con una profundidad total de 1.70 m.l. Asimismo, se establece una distancia horizontal de 1.00 m.l. desde el contén hasta el eje de la tubería, garantizando condiciones adecuadas de estabilidad, seguridad estructural y operación del sistema.

El proyecto contempla además la sustitución de la tubería existente de Ø 12", la cual se ejecutará en el tramo comprendido entre la estación 0+680 y la estación 1+880, a lo largo de la carretera Palmar y la carretera de La Lomita. La ejecución de estos trabajos se realizará de manera planificada y secuencial, garantizando la seguridad del personal, la eficiencia operativa y la mínima afectación a la infraestructura existente y al entorno circundante.

Como componente complementario del sistema, se prevé la reposición del pavimento en concreto asfáltico en el tramo comprendido entre la estación 0+040 y la estación 0+660 de la autopista Joaquín Balaguer, conforme a las especificaciones técnicas vigentes y a los estándares de calidad establecidos. La longitud total de reposición del pavimento en dicho tramo será de 615.509 m.l., asegurando la durabilidad del pavimento y la seguridad vial posterior a la intervención.

El sistema incorporará la instalación de ventosas de Ø 2", destinadas a la adecuada evacuación de aire y admisión de este durante las condiciones de llenado, operación y vaciado de la línea de conducción, garantizando así la protección hidráulica y la correcta operación del sistema.

Las ventosas de Ø 2" se instalarán a una distancia máxima de 600 m.l. entre sí, conforme a los criterios técnicos de diseño y a las buenas prácticas de ingeniería para líneas de conducción. Adicionalmente, se contempla la instalación de ventosas en todos los puntos donde se presenten cambios de elevación del trazado, tales como puntos altos, descensos y elementos singulares del sistema.

De manera específica, se prevé la colocación de ventosas en los cruces de estructuras existentes, incluyendo el cruce de puente, donde estas serán instaladas de acuerdo con la disposición, ubicación y detalles constructivos indicados en los planos del proyecto.

1.12 Condicionantes generales

La ejecución de las obras se llevará a cabo de forma que no sea necesario interrumpir el suministro de agua sino el tiempo necesario para realizar la unión de las nuevas tuberías y la puesta en marcha del sistema de abastecimiento y, además, con un plan de construcción adecuado que minimice cualquier afectación de tráfico.

Será necesario tener una perfecta sincronización en los trabajos durante todo el desarrollo de la obra, es decir, la apertura de zanjas, el montaje y posterior relleno, para evitar dejar zanja abierta para el siguiente día de trabajo.

Se realizará la demolición del pavimento existente, previo a la excavación del terreno, con unas secciones transversales tipo según sea el caso. Los rellenos se proyectarán para la adecuada conservación de la nueva red instalada a lo largo de su vida útil y para la capacidad portante necesaria en la rasante del terreno.

Se conservará la ubicación de todos los elementos que estén acometidos a la red existente, como acometidas para suministro de agua.

Se colocarán ventosas en los puntos altos de la red relativos a cada zona, además de válvulas de corte al inicio y final de tubería, así como las piezas especiales y acoplamientos necesarios para el montaje de la línea. Igualmente se construirán registros

en las dimensiones adecuadas donde irán alojados dichos elementos para su correcta manipulación.

Tras la instalación y el relleno de las zanjas, se repondrán los viales afectados por el trazado de la línea de impulsión y elementos instalados, así como las zonas ajardinadas que deberán ser perfiladas y replantadas.

1.13 Método de Trabajo

LA SUPERVISION podrá en cualquier momento retirar su aprobación al método de trabajo previamente aceptado al CONTRATISTA, y este deberá inmediatamente adoptar otro método de trabajo aprobado por la misma. Si tal cambio se hace por razones de seguridad e higiene ocupacional para proteger al personal o si es requerido para lograr un avance satisfactorio o una buena ejecución por parte de la mano de obra, El CONTRATISTA no deberá hacer ningún reclamo a la CORAASAN por los costos incurridos por él al cambiar su método de trabajo o por la preparación y uso de otro plantel o taller de trabajo.

2 REQUISITOS GENERALES

2.1 Definiciones

CORAASAN: Corporación Acueductos y Alcantarillados de Santiago, para quien se ejecutarán las Obras objeto de estas especificaciones.

LA SUPERVISION O EL SUPERVISOR (entiéndase también como La Empresa Supervisora Residente de Supervisión): La persona delegada en el campo por la CORAASAN para supervisar en el campo la construcción de las Obras objeto de estas especificaciones, dentro del marco de las atribuciones que se le confieran.

Usualmente también llamado Ingeniero Supervisor o Supervisor Residente.

La SUPERVISION deberá, entre otras, realizar las siguientes funciones:

- Servir de enlace entre la CORAASAN y el CONTRATISTA.
- Mantener informado al FISCAL DE OBRA y a los demás miembros de la Gerencia de Proyectos ligados directamente con la ejecución del proyecto.
- Ser el Representante de la CORAASAN en lo referente a los aspectos técnicos y financieros de las obras a realizar, conforme los documentos contractuales.
- Emitir su opinión técnica sobre los términos de referencia y condiciones de los documentos de contrato;
- Detener los trabajos de forma parcial o total cuando lo considere necesario;
- Hacer observaciones y recomendaciones pertinentes sobre los avances de obra;
- Informarse sobre la organización, métodos y normas de construcción del CONTRATANTE;
- Controlar la inversión del anticipo;
- Llevar un control de los obreros e inventario de materiales y equipos ingresados a obras (fechas de ingreso y retiro, cantidad, calidad, tiempos de paralización, etc.)
- Entregar al CONTRATISTA los planos y las especificaciones técnicas;
- Identificar, proponer, recomendar, analizar y emitir su criterio técnico sobre Órdenes de Cambio.
- Exigir y velar por la iniciación de los trabajos y el rendimiento;
- Abrir el diario de la obra (bitácora);
- Llevar y mantener actualizado el archivo;
- Analizar los planos constructivos y las especificaciones;
- Entregar puntos de localización de las obras del proyecto y verificar su replanteo;
- Velar por la permanencia de referencias topográficas;
- Supervisar los ensayos y control de calidad pagados por el CONTRATANTE;
- Controlar el programa de utilización del equipo;
- Velar por la seguridad en la obra;
- Colaborar con entidades relacionadas con el proyecto;

- Estudiar sugerencias, reclamaciones y consultas del CONTRATISTA;
- Revisar los planos definitivos (As-Built) de la obra elaborados por el CONTRATISTA;
- Elaborar documentos y suministrar la información necesaria para liquidación del contrato;
- Presentar *informe final* con el finiquito de la obra;
- Efectuar visita de inspección con El CONTRATISTA y El FISCAL DE OBRA;
- Coordinar la elaboración del Acta de entrega a la entidad usuaria;
- Respetar el código de ética y conducta profesional;
- Emitir opinión técnica y de costos sobre modificaciones;
- Reportar daños de obras recibidas parcialmente y proponer soluciones;
- Cumplir las instrucciones y demás funciones asignadas.

LA SUPERVISIÓN, aunque es la delegada de la CORAASAN en el campo, no tiene facultades para exonerar al CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones contractuales, ordenar trabajos que impliquen variación de costos, o plazos o modificar la concepción general de las obras que conllevaran cambios sustanciales del proyecto, sin la expresa autorización del FISCAL DE OBRA de la CORAASAN; así como también no puede extender actas de recepción sustancial ni final del proyecto sin la autorización de la CORAASAN.

CR: Concreto Reforzado, de acuerdo con lo descrito en las Normas ACI.

ALCALDÍA: Alcaldía del Municipio en donde se ejecuta el proyecto.

INTRANT: Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre

P.T.A.P.: Planta de Tratamiento de Agua Potable.

2.2 Obligaciones e Instrucciones Generales

Durante la ejecución de la Obra y con el objeto de obtener una circulación de vehículos ordenada, El CONTRATISTA inevitablemente usará señales con leyendas apropiadas de tamaño y color aprobado por LA SUPERVISIÓN, para prevenir accidentes que puedan causar daños, tanto materiales, como humanos. Por las noches, las señales tendrán que ser luminosas y de ser necesario, asignará un celador en el sitio.

El CONTRATISTA será responsable de cualquier daño causado a terceros, durante la ejecución de la Obra.

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para prevenir daños a las estructuras sobre o bajo tierra, y respetar la propiedad dentro y en áreas adyacentes de los trabajos.

2.3 Suministro de Materiales Y Otros Recursos

Todos los materiales y equipos requeridos para la construcción de la OBRA serán suministrados por El CONTRATISTA y deberán cumplir con las Normativas establecidas en estas ESPECIFICACIONES.

Cualquiera que sea el método de transporte y entrega de los materiales, productos o componentes y también en el caso de entrega en almacén, El CONTRATISTA deberá proceder a las operaciones necesarias de descarga, movimiento, recarga y transporte, hasta el almacén o el lugar de la obra, de los materiales, productos o componentes, en conformidad con las condiciones y plazos estipulados en el Contrato. Si las especificaciones del Proveedor indican que la conservación de la calidad o cantidad de ciertos materiales, productos o componentes requiere su almacenamiento especial, El CONTRATISTA deberá construir u obtener los almacenes necesarios, inclusive fuera del lugar de las obras, en las condiciones y límites territoriales, aprobados por El SUPERVISOR. El CONTRATISTA sufragará los gastos de almacenamiento,

movimiento, estiba, conservación, transporte, pérdida o daño entre los almacenes y el lugar de las obras. Será el responsable del cuidado de los materiales y los gastos correrán por su cuenta.

Los EMPALMES de la nueva tubería al sistema Existente será efectuado por EL CONTRATISTA en conjunto con La CORAASAN.

2.4 Prioridad Del Trabajo

En situaciones críticas, La CORAASAN coordinando con LA SUPERVISIÓN se reserva el derecho de establecer la secuencia o prioridad de los trabajos de cualquiera o de todas las etapas de la ejecución de las Obras contempladas en el CONTRATO. El CONTRATISTA deberá acatar la programación así establecida por la CORAASAN.

2.5 Trabajos Realizados en Días y Horas Fuera de la Jornada Laboral

Excepcionalmente, en coordinación con LA SUPERVISIÓN y la CORAASAN, se podrán programar trabajos de construcción fuera de la “Jornada laborable oficialmente” en días feriados y/o cuando sea necesario, entre ellas:

- a. La naturaleza de la Obra que se realiza así lo exija.
- b. El cuidado adecuado del trabajo ya realizado, y
- c. Cuando LA SUPERVISIÓN lo considere necesario.

2.6 Trabajos en mal tiempo

Los tiempos inactivos provocados por lluvia ya han sido considerados en el tiempo de ejecución del proyecto. El CONTRATISTA no deberá hacer ningún trabajo a la intemperie bajo condiciones de tiempo lluvioso o inclemente. Durante este tiempo, El CONTRATISTA está obligado a garantizar la protección de las obras en construcción a fin de que sufran el menor daño posible y que permita retomar rápidamente la ejecución de las obras.

No obstante, LA SUPERVISIÓN si a su discreción lo estimase suficientemente justificado, podrá aprobar trabajos bajo estas condiciones si El CONTRATISTA, garantiza que todo el trabajo a ejecutarse bajo tales condiciones será de óptima calidad y que respetará la seguridad de los trabajadores y público en general.

Solo en casos extraordinarios de lluvia se considerará una prolongación de los plazos de ejecución de las obras y se analizará el tiempo de prolongación, siempre y cuando no haya sido posible la ejecución por parte del CONTRATISTA de otras actividades paralelas de acuerdo con el cronograma de ejecución.

2.7 Trazado de los Trabajos

El CONTRATISTA tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas, los BM (Banco de nivel, es un punto permanente en el terreno de origen natural o artificial cuya elevación es conocida) y otras marcas de control permanente o temporal, utilizados en el replanteo de las Obras hasta que LA SUPERVISIÓN autorice removerlas. Si antes de la indicada autorización, dichas marcas o estacas fueran destruidas o removidas, El CONTRATISTA las reemplazará a su cuenta.

El CONTRATISTA contratará servicios Topográficos profesionales requeridos y proveerá toda la mano de obra y los materiales necesarios para volver, bajo la dirección y aprobación de LA SUPERVISIÓN, a colocar tales marcas o mojones, indebidamente removidos.

Cuando cualquier BM (Banco de nivel o banco de muestra), o Marca fuera destruido por accidente o descuido durante los trabajos, El CONTRATISTA deberá restablecerlo siguiendo un procedimiento similar al descrito en el punto anterior.

Cualquier BM geodésico u otra marca legal que fuera destruida durante los trabajos, serán de responsabilidad de El CONTRATISTA hasta su adecuada y completa reposición. El CONTRATISTA, en coordinación con LA SUPERVISIÓN, solicitará y

obtendrá de la Institución correspondiente, la reposición de las marcas dañadas, bajo su propia cuenta.

Durante la ejecución del proyecto, EL CONTRATISTA debe garantizar la adecuada colocación de la tubería mediante un control continuo con la presencia de una brigada topográfica en el proceso.

Todo error en la posición, cotas, dimensiones o alineaciones de alguna parte de las OBRAS será rectificado bajo responsabilidad y a cuenta del CONTRATISTA, con el conocimiento y la satisfacción de LA SUPERVISIÓN.

La verificación por LA SUPERVISIÓN de cualquier replanteo o de cualquier alineación o cota, no eximen en ningún caso a El CONTRATISTA de su responsabilidad en cuando a la precisión ni a la protección y preservación cuidadosa de dichas referencias, de acuerdo con el párrafo anterior.

2.8 Prueba o examen de la obra antes de su enterramiento

Ninguna parte de la Obra será cubierta u ocultada sin la aprobación de LA SUPERVISIÓN. El CONTRATISTA notificará la misma para que acuda a examinarla y/o medirla cuando una parte de la OBRA o de las cimentaciones, esté terminada y lista para ser revisada.

El CONTRATISTA dará toda clase de facilidades a LA SUPERVISIÓN, para que examine y haga mediciones de cualquier parte de la Obra o de las cimentaciones antes de que se inicien nuevas construcciones sobre ellas.

El CONTRATISTA deberá cubrir cualquier obra, tubería y accesorios instalados, solamente después de la aceptación de LA SUPERVISIÓN, una vez verificada su correcta instalación y efectuadas las pruebas en las mismas, descritas y enunciadas en los Listados de Cantidades y Actividades y en estas Especificaciones.

2.9 Medidas de seguridad y señalización vial

Correrán bajo responsabilidad y por cuenta de El CONTRATISTA todas las medidas de señalización y seguridad; entre las que cuentan las siguientes:

- a. Colocar señales o barricadas, prevención al público con avisos tales como:
“DESVIO”
“CONTRATISTA TRABAJANDO”
“EXCAVACIÓN ABIERTA”
“PRECAUCIÓN - OBRA EN CONSTRUCCIÓN”
- b. La señalización tiene que estar colocada de acuerdo con las secciones de avance.
- c. Usar iluminación artificial y señalización nocturna, de la(s) zona(s) peligrosa(s) y luces o algún medio práctico (para evitar vandalismo, accidentes y robo).
- d. En ciertos casos tendrá que usarse pequeñas barricadas, letreros fluorescentes, cintas reflectivas, conos y/o pintura corriente (colocados cada 1.5m. aproximadamente) para delimitar el área de trabajo relativamente peligrosa, quedando a criterio de LA SUPERVISIÓN colocar dichos implementos en todo el perímetro.
- e. Para los casos de señalización durante la noche, todas las luces deberán permanecer encendidas desde las 6 p.m. hasta las 6 a.m. o desde media hora antes de la puesta del sol, hasta media hora después de la salida del mismo. Los vigilantes deberán efectuar el patrullaje que sea requerido y deberán reemplazar las luces que hagan falta.
- f. Utilizar Cintas de Peligro Amarilla, esta se utiliza tanto para delimitar el perímetro de construcción como para colocarla a cierta altura después de haber puesto la tubería. En este último caso se coloca la cinta a una altura de aproximadamente 60cm por encima del lomo del tubo para salvaguardar el mismo y poder evitar una rotura por parte de cualquier agente externo que esté realizando excavaciones en el lugar.

2.10 Medidas Sobre la Interrupción de Los Servicios Públicos

El CONTRATISTA adoptará las medidas que sean necesarias para que se mantengan operativas las instalaciones de cualquier tipo de servicio, tanto público como privado.

2.11 Facilidades para el Tráfico de Vehículos y Peatones

El CONTRATISTA interferirá lo menos posible con el tráfico, debe mantener libre de responsabilidad a la CORAASAN, contra toda reclamación, procedimiento, daño, costo, carga o gasto de cualquier naturaleza, relacionados con el asunto.

El CONTRATISTA no interferirá innecesaria o indebidamente con los accesos, carreteras y caminos, y/o sendas que conduzcan o sean parte de propiedades, tanto pertenecientes a la CORAASAN, como a otras personas.

El CONTRATISTA planeará la ejecución de sus trabajos en coordinación con el Ayuntamiento y otras instituciones que tengan infraestructuras en la localidad correspondiente. Cuando se prevea la interrupción del tránsito vehicular, deberá gestionar el permiso correspondiente con suficiente anticipación frente la INTRANT, sobre los trabajos, para coordinar con ellos la circulación de los vehículos.

El CONTRATISTA deberá construir y mantener, a su propia cuenta, estructuras temporales adecuadas y seguras, en los sitios donde se considere necesario o sea ordenado por la CORAASAN o LA SUPERVISION, con el propósito de facilitar el tráfico de peatones o vehículos. Todas las estructuras temporales construidas con este propósito deberán ser removidas al terminar el trabajo, a menos que LA SUPERVISIÓN lo especifique de otra manera.

Todos los residuos esparcidos por los camiones y otros vehículos que realizan viajes a las obras o que de otra manera han sido depositados, deberán ser retirados por El CONTRATISTA sin necesidad de aviso de LA SUPERVISIÓN para evitar que la

acumulación pueda causar la formación de lodo, polvo, interferencia o peligro para el tráfico.

2.12 Suministro Temporal de Energía Eléctrica

El CONTRATISTA será responsable de proveer para su propio uso y a cuenta propia, la energía eléctrica requerida durante la construcción del Proyecto.

2.13 Suministro de Agua

Toda el agua para usar en la construcción por El CONTRATISTA, así como los medios para llevarla y aplicarla, deberá ser suministrada por El CONTRATISTA y deberán estar incluidos en los precios de Oferta por cada una de las partes del trabajo bajo Contrato.

Los medios de suministro y de aplicación del agua, así como los equipos para pruebas serán siempre por cuenta de El CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá hacer los arreglos de pago con la CORAASAN para los casos en que tenga que tomar el agua de tanques o de cualquier otro punto de la red de distribución que abastece el sector.

2.14 Almacenamiento De Materiales

El CONTRATISTA deberá proveer los terrenos y todas las estructuras necesarias para el almacenamiento de herramientas, maquinarias y materiales, únicamente en los lugares aprobados por LA SUPERVISIÓN.

2.15 Rótulos del Proyecto (Letrero en Obra)

El CONTRATISTA deberá construir y mantener bajo su propia cuenta, en el sitio de la obra con Logotipo CORAASAN y PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA, previa la aprobación de LA SUPERVISIÓN, construidos según diseño previo por parte de la CORAASAN.

2.16 Campamento e Instalaciones Provisionales

El CONTRATISTA debe proporcionar para el uso exclusivo de LA SUPERVISION, y para ser usada durante la ejecución de los trabajos contratados, una Oficina de Campo, levantada con materiales fácilmente desmontables, pero que ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos y contra posibles robos de materiales, herramientas y equipo, con superficie amplia tal que permita a LA SUPERVISION realizar sus labores sin dificultad. También debe proporcionar una mesa para examinar planos, un soporte para planos, un escritorio con su silla. Esta Oficina debe estar favorablemente situada, está considerada una computadora e impresora, iluminada, ventilada, segura, mantenida limpia y en orden.

El CONTRATISTA debe igualmente proveer y mantener, para su propio uso, una Oficina de Campo que responda a las mismas exigencias.

El CONTRATISTA podrá utilizar módulos transportables que reúnan las condiciones mínimas establecidas.

El CONTRATISTA debe igualmente proveer y mantener, para su propio uso, una Oficina de Campo que responda a las mismas exigencias.

El CONTRATISTA podrá utilizar módulos transportables que reúnan las condiciones mínimas establecidas.

3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las especificaciones técnicas planteadas para la obra *SUSTITUCIÓN LINEA DE IMPULSION Ø 12" @ Ø 16" EN HIERRO DUCTIL, PLANTA VILLA GONZALEZ 1 A TANQUE REDONDO, SANTIAGO, REP. DOM.*, requieren de la ejecución de una serie de obras civiles e hidráulicas, las cuales se llevarán a cabo de acuerdo con las normas dominicanas y en su ausencia, de las normas internacionales reconocidas en el país y a las especificaciones particulares definidas a continuación para las siguientes actividades o capítulos:

- Trabajos preliminares
- Movimiento de tierra
- Suministro de Materiales
- Tuberías y Piezas Especiales en Hierro Dúctil:
 - Transporte de Tuberías y Piezas Especiales en Hierro Dúctil
 - Colocación de tuberías en Hierro Dúctil
 - Suministro Tuberías en Hierro Dúctil
 - Suministro de piezas especiales y Válvulas
 - Colocación de piezas especiales y Válvulas
- Registros para Válvulas y/o Ventosas
- Anclajes de Hormigón.
- Pruebas hidrostáticas
- Pruebas de Compactación y Hormigón
- Misceláneos

4 TRABAJOS PRELIMINARES

4.1 Replanteo P/tuberías

Esta actividad consiste en localizar y replantear con instrumentos de precisión el área que se intervendrá durante la instalación de la línea de impulsión, de acuerdo con las cantidades establecidas; serán determinadas por un equipo de topografía especializado, suministrado por EL CONTRATISTA. Para realizar estos trabajos se utilizará hilo y cal, así como con el personal calificado y con experiencia en este tipo de trabajo.

Antes de iniciar los trabajos, El CONTRATISTA someterá a la aprobación de LA SUPERVISIÓN los planos de taller que deberán incluir, entre otros, los trazos, niveles y replanteos ejecutados.

Todos los gastos ocasionados por las actividades topográficas para el replanteo y localización de las obras, tales como: gastos técnicos, comisión de topografía,

prestaciones sociales, administrativas, implementos, aparatos y demás que incurra EL CONTRATISTA correrán enteramente por su cuenta.

4.2 Alineamiento

El alineamiento del tubo es la localización horizontal o en planta de la línea de eje del tubo, para que la tubería funcione como está diseñada, es importante instalar el tubo con el alineamiento adecuado. Se insta a que el Contratista utilice cualquiera de las técnicas necesarias para mantener la línea, y ayuden en gran medida al desempeño del sistema y la rapidez de instalación. El alineamiento se establece mediante replanteo en campo y aprovechando la ocasión para marcar el ancho de la zanja y proceder a iniciar la excavación.

4.3 Ancho de Zanja.

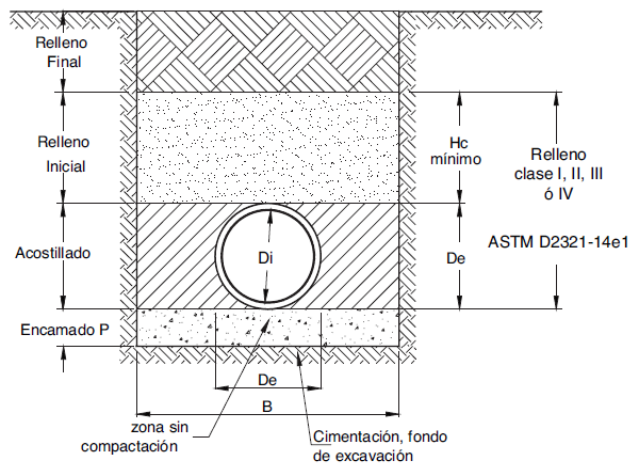
La norma ASTM D2321-14e1 indica que el ancho de zanja deberá ser el apropiado para lograr adecuadas condiciones de seguridad y maniobrabilidad en los trabajos de instalación de la tubería, colocación del material del relleno y uso de los equipos de compactación en la zona de relleno inicial. Los anchos adecuados de zanja que se recomiendan, sin violentar la norma establecida, para la ejecución de esta tubería de Ø 24".

Diámetro Nominal		Ancho de Zanja (B)
[Pulg]	[cm]	[cm]
Ø8"	20cm	80cm
Ø12"	30cm	100cm
Ø18"	45cm	130cm
Ø24"	60cm	150cm
Ø30"	76cm	170cm
Ø36"	91cm	190cm

Ø42"	106cm	210cm
Ø48"	121cm	230cm

En los casos de suelos inestables, El CONTRATISTA, previa autorización de la SUPERVISION, podrá modificar los anchos de zanja basándose en las características y propiedades del material a excavar, en la profundidad de proyecto, las cargas de diseño y el grado de compactación.

La excavación se debe realizar con paredes laterales razonablemente verticales hasta el lomo de tubo. En la siguiente figura, se muestra la sección transversal típica de la zanja conforme a la norma ASTM D2321-14, cuando el suelo natural puede sostener un corte vertical en sus taludes.



4.4 Señalización y Aislamiento de la Zona de Trabajo

El fin es aislar la zona de trabajo y su perímetro, usando cinta preventiva, cercando el área de trabajo y así queden definidos los corredores de circulación de los peatones y los vehículos. La realización de la obra, cuando afecte la normal circulación del tránsito, deberá ofrecer la protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos. A nivel externo, sobre la vía de acceso y a 300, 200 y 50 metros se colocarán señales que alerten sobre la entrada y salida de volquetas y equipos.

Dependiendo de las condiciones de tráfico de las áreas aledañas y del número de equipos que entren o salgan de las zonas de acopio.

4.5 Señalización y Aislamiento de la Zona de Trabajo

El fin es aislar la zona de trabajo y su perímetro, usando cinta preventiva, cercando el área de trabajo y así queden definidos los corredores de circulación de los peatones y los vehículos. La realización de la obra, cuando afecte la normal circulación del tránsito, deberá ofrecer la protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos. A nivel externo, sobre la vía de acceso y a 300, 200 y 50 metros se colocarán señales que alerten sobre la entrada y salida de volquetas y equipos.

Dependiendo de las condiciones de tráfico de las áreas aledañas y del número de equipos que entren o salgan de las zonas de acopio.

4.6 Campamento

En esta partida se realizará un campamento para el proceso de construcción de la línea de impulsión. Este trabajo consiste en el acondicionamiento del terreno y el movimiento de tierra con equipo; para almacén de materiales en el primer nivel y para oficina de campo, construido con plywood de 3/4" y enlates de 2"X4"; almacén para equipos pesados y verja de zinc y madera. Para la ejecución de esta partida se sugiere utilizar una retroexcavadora con brazo de 4.50 mts con una cuchara con capacidad mayor o igual de 0.76 m³ u otro equipo similar, palas, picos, personal capacitado para este tipo de trabajo, etc. (ver plano).

El campamento estará conformado por oficinas para la dirección de la obra, un campamento para los trabajadores, centro de acopio para el depósito de materiales y un almacén para el resguardo de herramientas, equipos, entre otros.

4.7 Sondeos y Cateos Preliminares

En esta partida, EL CONTRATISTA deberá contemplar todos costos pertinentes a los sondeos a realizar para descubrir las tuberías y estructuras existentes para evitar los posibles daños e interferencia con las mismas.

5 MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.1 Alcance de los Trabajos

Estas especificaciones se aplican a todos los trabajos de terracería, los cuales se llevarán a cabo conforme a los planos respectivos, a las Especificaciones Técnicas o de acuerdo a las instrucciones expresas de LA SUPERVISIÓN.

Abarca el suministro, la operación y el mantenimiento de todos los materiales y equipos para la debida realización de los trabajos, también incluye el empleo de la mano de obra, herramientas y combustibles que fueran necesarios para realizar los trabajos de excavación, explotación del banco de préstamo, el acarreo del material explotado en banco al sitio de la obra, el tendido del material, el relleno y compactación del mismo hasta la densidad requerida, el desalojo del material sobrante al vertedero aprobado por LA SUPERVISIÓN, así como el almacenamiento y la protección temporal de los materiales que se van a aprovechar de nuevo.

Comprende también la protección de las excavaciones, de todos los cortes y el acabado de sus taludes cuando sea el caso, el control del agua superficial y subterránea, así como la preparación del fondo de las excavaciones para la cimentación de las estructuras que posteriormente se van a construir en el lugar.

Los precios Unitarios y Globales deberán incluir todos los gastos (materiales, mano de obra, herramientas y equipos) en que incurra El CONTRATISTA para la correcta ejecución de estas actividades de acuerdo a lo especificado y a satisfacción de LA SUPERVISIÓN.

5.2 Abatimiento del Nivel Freático

En los casos de presencia de agua freática, no se debe realizar ningún trabajo de instalación de tubería o rellenos. Para niveles freáticos altos se considerará una motobomba de Ø3" de diámetro y un generador eléctrico trifásico.

El CONTRATISTA determinará los métodos adecuados del abatimiento del agua freática, pudiendo ser necesario utilizar un encamado granular clase I, con el espesor suficiente para drenar el agua freática rápidamente hacia un cárcamo de bombeo o requerir bombas sumergibles, sub-drenes o una cuneta de desviación para asegurar una zanja seca.

5.3 Excavaciones

5.3.1 Generalidades

El trabajo incluido en esta especificación consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para efectuar, a mano o por medio de maquinaria, las excavaciones o cortes que se requieren para la construcción de las zanjas y de las estructuras, la correcta disposición de los materiales producto de la excavación y la conservación de dichas excavaciones durante el tiempo necesario para la construcción satisfactoria de aquellas. La excavación de las zanjas se realiza de acuerdo con el trazo, respetando los anchos y profundidades indicados en los planos.

De ser necesario, proteger los taludes contra deslizamientos mediante entibado; también se podrá disminuir la inclinación del talud o construir bermas para la estabilidad de la excavación y protección de los obreros. El CONTRATISTA no tendrá derecho a remuneración especial por las medidas de protección, los costos de este trabajo deberán ser incluidos en sus precios unitarios de excavación.

Se eliminará cualquier material que aunque no se encuentra directamente en la superficie de excavación, pudiera perjudicar en alguna forma las obras, los obreros o los equipos.

Se podrán sobrepasar los volúmenes de excavación y de relleno únicamente cuando el tipo de suelo en el que se trabaja no permita cumplir con las medidas estipuladas en los estudios correspondientes.

EL CONTRATISTA debe suministrar todas las instalaciones, equipos, mano de obra y materiales que se requieran para efectuar los trabajos de excavación, en todo de acuerdo con lo indicado en los planos y/o prescrito por el SUPERVISOR.

5.3.2 Clasificación

Las excavaciones se clasificarán en 3 grupos de acuerdo con las características de dureza y dificultades de extracción del material por excavar, así:

5.3.2.1 *Excavaciones en material no clasificado*

Se entiende por Material No Clasificado, todos aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como gravas, arenas, caliche, limos o arcillas o cualesquiera de sus mezclas con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural, que puedan ser excavados con herramientas de mano o con la maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajos; se considerará también como Material No Clasificado, todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc. que cubiquen aisladamente igual o menos de 0.75 M3 y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca.

EL CONTRATISTA podrá utilizar, previa aprobación del SUPERVISOR, el método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por sí solo no influirá en la clasificación del material.

5.3.2.2 *Excavación en roca*

Se considerará como roca, para efectos de pago, todas aquellas formaciones naturales, provenientes de la agregación natural de granos minerales, conectados mediante fuerzas cohesivas permanentes y de gran intensidad.

Sin embargo, será requisito para clasificar un material como roca, que tenga una dureza y contextura tal, que no pueda ser aflojado o resquebrajado con herramientas de mano y solo pueda removerse con el uso previo de explosivos, cuñas con martillos neumáticos, barrenos o dispositivos mecánicos de índole similar. Se considerarán dentro de esta clasificación, aquellas fracciones de roca, piedra suelta o peñascos, que cubiquen aisladamente más de 0.75 M3.

5.3.2.3 *Excavación mixta*

En caso de que el volumen de material por clasificar está compuesto por volúmenes parciales de tierra y roca, se determinará en forma estimativa, el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total considerado; cuando la tierra se encuentra entre mezclada con la roca, en una proporción igual o menor al 20% del volumen total considerado y en tal forma que no pueda ser excavada por separado, todo el material se considerará como roca.

La clasificación de las excavaciones se hará entre estaciones que fijará el SUPERVISOR, cada vez que los cambios en la composición del material excavado así lo ameriten.

La clasificación de las excavaciones y la estimación de porcentajes, la efectuará el SUPERVISOR en el terreno. La CORAASAN, cuando lo juzgue conveniente, podrá revisar y modificar si fuere el caso dichas clasificaciones y estimaciones.

5.3.3 Equipos a Utilizar en Excavaciones

Los equipos a utilizar en las excavaciones variarán según el tipo y la profundidad de la misma. Las indicaciones referentes a estos serán detalladas en el presupuesto, indicando en cada partida dicha maquinaria.

La clasificación a considerar en el contexto del proyecto en cuestión, será la siguiente:

5.3.3.1 Excavación a Mano

Esta partida implica la realización de la excavación mediante el uso de herramientas manuales para tareas donde no sea necesario el uso de maquinaria especializada por la complejidad de la misma y sea de difícil acceso para estas. Las actividades a realizarse con este método serán indicadas en estas *Especificaciones Técnicas* y en el *Presupuesto de Obras*.

Los equipos a utilizar serán herramientas menores y la forma de medida de la misma será el M³.

5.3.3.2 Excavación Con Equipo Retrocargadora Mixta

En esta partida se considera el uso de una Excavadora a utilizarse para realizar las tareas de extracción y corte de material que estas especificaciones así lo indiquen o según detalles de *Presupuesto de Obra*.

Los equipos a utilizar serán CAT 416 D o similar, siempre que sea aprobado por LA SUPERVISIÓN O FISCAL DE OBRA y la forma de medida de la misma será el M³.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra y equipos necesarios para su ejecución.

5.3.3.3 Excavación Con Equipo Especializado (Excavadora)

En esta partida se considera el uso de una Excavadora a utilizarse para realizar las tareas de extracción y corte de material que estas especificaciones así lo indiquen o según detalles de *Presupuesto de Obra*.

Los equipos a utilizar serán Excavadora CAT 320L o similar, siempre que sea aprobado por LA SUPERVISIÓN O FISCAL DE OBRA y la forma de medida de la misma será el M³.

El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra y equipos necesarios para su ejecución.

5.3.4 Dimensiones de las zanjas

Las dimensiones de las zanjas deberán atender al previsto en el plano de detalles típicos para zanjas.

5.3.4.1 Profundidad

La excavación se hará hasta la profundidad necesaria que permita la instalación de la tubería, asiento y estructuras conexas para que la tubería quede con las pendientes y alineaciones mostradas en los planos. El fondo de la zanja será nivelado para proveer un asiento plano y estable en toda la longitud de la tubería.

El CONTRATISTA trasladará las elevaciones de construcción al interior de la zanja cuando sea necesario, para asegurarse de que el fondo de la zanja tiene las elevaciones indicadas. El fondo y las paredes de la zanja serán rebajados en las uniones de las tuberías de manera que se asegure suficiente espacio para las operaciones de unión.

5.3.4.2 Ancho

El ancho de la zanja dependerá de la naturaleza del terreno en trabajo y del diámetro de la tubería por instalar, pero en ningún caso será menor de los estrictamente indispensables para la fácil manipulación de la tubería y sus accesorios dentro de dicha zanja, debiendo permitir un adecuado relleno y compactación de la tubería.

5.3.5 Programación de la excavación

El CONTRATISTA deberá someter al SUPERVISOR un plan de trabajo en las vías públicas con por lo menos 10 días de antelación al inicio de la construcción.

Este plan debe tener en cuenta el mantenimiento del tránsito vehicular en todo momento, tratando de ocasionar un mínimo de molestias, dentro de lo posible a la naturaleza de la obra.

5.4 Bote de materiales sobrantes de la excavación e inadecuados para relleno

5.4.1 Generalidades

Se refiere al exceso de materiales excavados durante la instalación de la tubería y las rocas de tamaños inaceptables para relleno. Estos materiales pasarán a ser propiedad de la CORAASAN, a menos que se estipule otra cosa. El CONTRATISTA es quien los sacará del sitio de la obra.

El bote de material de desecho o sobrante, se hará en los sitios presentados por el CONTRATISTA y previamente aprobados por El SUPERVISOR. Los trabajos de bote se planearán con anticipación a fin de prever la distribución del material, acomodo, disposición y capacidad, todo en función de la factibilidad de trabajo del equipo de una buena apariencia final.

Para el cálculo del esponjamiento del material sobrante se tendrán en cuenta los siguientes valores.

Esponjamiento del material sobrante para bote

Naturaleza del Terreno	Esponjamiento (%)
Tierra suelta, arenas, arcillas arenosas	10
Arcillas compactas, gravas, rocas sueltas, carpeta asfáltica	25
Roca blanda compacta	40
Rocas duras compactas	50

6 SUMINISTRO DE MATERIALES

6.1 Alcance de los Trabajos

En el plano del proyecto se especifica la clase de los materiales a utilizar para el colchón de arena, el acuñaamiento, el relleno inicial y el relleno final, pudiendo elegir material natural excavado, material natural de mina o material de mina clasificado.

El tamaño máximo del agregado deberá ser de 2½" pulgadas y deberá estar libre de impurezas. Los materiales de relleno han sido especificados tomando en consideración las cargas de diseño y deberán ser compactados con equipo manual o mecánico.

En general, muchos suelos naturales fruto de la excavación pueden ser útiles siempre y cuando cumplan con la clasificación de suelos de la norma ASTM D2321-14e1. El uso de suelos excavados minimiza la adquisición de material de relleno en minas o en plantas procesadoras, contribuyendo a mitigar el impacto ambiental que generan las extracciones de materiales a la corteza terrestre. Cuando los suelos excavados no sean apropiados como materiales de relleno o para las condiciones de carga, se deben utilizar materiales de mina naturales o clasificados.

Más adelante Se incluye una tabla con las clases de suelo empleando nomenclatura ASTM D2321-14e1 y la figura de la carta de identificación de clase de suelo por granulometría. El objetivo de la Carta de Identificación de clase de suelo, es la de ayudar a identificar el suelo propuesto de relleno a partir de la curva de composición granulométrica obtenida del laboratorio

En esta partida está contemplado el suministro de todo el material para la ejecución de los trabajos de terracería, los cuales se llevarán a cabo conforme a los planos respectivos, a las Especificaciones Técnicas o de acuerdo a las instrucciones expresas de LA SUPERVISIÓN.

Además comprende todo el material selecto a utilizarse en la obra, su corte, acarreo, relleno y compactación.

Los precios Unitarios y Globales deberán incluir todos los gastos (materiales, mano de obra, herramientas y equipos) en que incurra El CONTRATISTA para la correcta ejecución de estas actividades de acuerdo a lo especificado y a satisfacción de LA SUPERVISIÓN.

6.2 Asiento de arena

El fondo de la zanja se cubrirá con una capa de material granular fino de mina compactada, de 20 cm de espesor o según se indique en los planos, con el objeto de garantizar un apoyo uniforme de la tubería.

El fondo de la zanja debe estar nivelado y parejo para darle al cuerpo del tubo el soporte de suelo a lo largo de toda su longitud.

6.3 Material de Relleno

El relleno de la zanja, entre la base y el asiento de arena se cubrirá con material de mina o in situ compactado, de espesor según se indique en los planos, con el objeto de garantizar una protección a la tubería.

6.4 Material para Base

La base para el asfalto de la zona de zanja se cubrirá con una capa de material especialmente para esto compactada, de 30 cm de espesor o según se indique en los planos, con el objeto de garantizar un asfaltado adecuado.

6.5 Relleno y compactación

6.5.1 Generalidades

Esta sección comprende todos los trabajos de preparación, suministro, colocación y compactación del material de relleno en zanjas para instalación de tuberías, válvulas y accesorios.

El CONTRATISTA, deberá atender las siguientes consideraciones:

- Los materiales que se emplearán para la construcción de los rellenos, podrán ser de la misma excavación o de algún banco préstamo (mina autorizada), para lo cual se debe contar con la aprobación del SUPERVISOR.
- A menos que se indique lo contrario o que circunstancias especiales así lo exijan, previa autorización de la supervisión, no se rellenarán las zanjas hasta que se haya realizado la revisión de pendiente y hayan sido realizadas las pruebas correspondientes de la tubería satisfactoriamente.
- Todas las operaciones de compactación deberán ser realizadas con sumo cuidado utilizando a tal fin herramientas y equipos que garanticen la calidad de los trabajos.
- La compactación deberá cumplir con la exigencia de densidad mínima equivalente al 95% del Proctor modificado (AASHO T-180C ó ASTM D-1557), para lo cual EL SUPERVISOR ordenará efectuar los análisis del material, correspondientes a distintos niveles del relleno.
- Las pruebas de compactación, hasta cinco por cada 100 m de zanja, o una por cada 10 excavaciones aisladas, y por cada metro y fracción, de relleno sobre la clave de la tubería. En excavaciones aisladas serán por cada metro y fracción de relleno. El costo de los ensayos y pruebas de laboratorios hasta las cantidades arriba indicadas, estarán a cargo del CONTRATISTA y se considera como incluidos dentro del precio unitario particular a la partida de compactación. La utilización de determinado laboratorio, deberá contar con la aprobación del SUPERVISOR
- EL CONTRATISTA proveerá a su costo el agua con el fin de que la compactación se realice con el material cerca de la humedad óptima.

6.5.2 Especificaciones para el material de relleno:

1. El tamaño máximo de las partículas debe estar dentro de los límites siguientes:

DN TUBO (MM)	TM (MM)
HASTA 450	13
500 @ 600	19
700 @ 900	25
1000 @ 1200	32
1300 Y Mayores	38

2. No se admite el uso de materiales orgánicos.
3. No se permiten la incorporación de escombros.
4. No se permiten terrones cuyo tamaño doble el tamaño de las partículas.
5. El material a usar como relleno en la zona de la tubería deberá cumplir con las siguientes especificaciones : Pasante por malla # 200

35-50% de finos

Limite líquido (LL) \leq 40%

6. El relleno deberá ser compactado hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad seca del proctor modificado AASHTO T - 180.
7. La capa a ser compactada no deberá exceder los 30cm.

6.5.3 Clasificación de los rellenos según el tipo de material compactado:

- Material Tipo T1 para el colchón de arena y el relleno inicial de tubería.
- Material Tipo T2 para el colchón de arena y el relleno inicial de tubería.
- Relleno Tipo R1 (1½"), compactado simple.
- Relleno Tipo R2 (2½"), compactado en capas de e = 0.25m.
- Relleno Tipo R3 (con material seleccionado de excavación).

6.5.4 Material Tipo T1

Corresponde al material granular triturado entre $\frac{3}{4}$ " y $1\frac{1}{2}$ " y será utilizado para el colchón de arena y el relleno inicial sobre la tubería.

6.5.5 Material Tipo T2.

Es el material clasificado con diámetros máximo de $1\frac{1}{2}$ " pasado por zaranda a dos (2) aguas que será utilizado para el colchón de arena y el relleno inicial sobre la tubería.

6.5.6 Relleno Tipo R1: Material Clasificado de $1\frac{1}{2}$ ".

Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%. La fracción del material que pasa por el tamiz No.40 deberá tener un índice de plasticidad menor de seis (6), y un límite líquido no mayor de 25%, determinado de acuerdo con la norma D424 de la ASTM.

6.5.7 Relleno Tipo R2: Material Clasificado de $2\frac{1}{2}$ ".

Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%. La fracción del material que pasa por el tamiz No.40 deberá tener un índice de plasticidad menor de seis (6), y un límite líquido no mayor de 25%, determinado de acuerdo con la norma D424 de la ASTM.

6.5.8 Relleno Tipo R3: Material Seleccionado de Excavación.

El material seleccionado de excavación es proveniente de las excavaciones o fuentes cercanas, siempre que éste no sea limo orgánico, arcillas con límite líquido mayor de 60%, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente a juicio de la Unidad Coordinadora. Los mínimos ensayos de laboratorio que se deben efectuar son: Límites de Atterberg y compactación. Este material deberá compactarse en capas de veinte centímetros (20cm) de espesor, utilizando pisones neumáticos, vibro-compactadores o manualmente.

6.5.9 Relleno en Concreto para Anclajes y Protecciones de la Tubería.

En casos donde pueda presentarse flotación, las tuberías deberán anclarse con varillas de acero al relleno del concreto colocado. Cuando la profundidad de la zanja está entre seis (6) y ocho (8) metros la cama de concreto se llevará hasta la mitad del tubo.

Para la primera parte del relleno y hasta los 0.30m por encima de la parte superior de las tuberías deberá utilizarse material que no contenga piedras para evitar que durante el proceso de compactación se ejerzan esfuerzos puntuales sobre las tuberías. Hasta esta misma altura se compactará utilizando pisones metálicos manuales, en capas de 0.10m ó 0.20m (máximo), subiendo el relleno simultáneamente a ambos lados del conducto con el fin de evitar esfuerzos laterales.

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

Ensayo	Lote	Frecuencia × Lote
Densidad	200m de Zanja	1
Granulometría	200m de Zanja	1
Límites de Consistencia	200m de Zanja	1
Próctor Modificado	200m de Zanja	1
Impurezas	200m de Zanja	Inspección Visual

6.5.10 Tipo de Compactación

Con el propósito de aumentar la capacidad de carga del suelo, el tipo de compactación a utilizar en el proyecto será Compactación Con Equipo, siendo el equipo a utilizar Rodillo Compactador Doble Tambor.

Aquellas actividades que por su complejidad o acceso al área de trabajo, no requiera compactación con equipo, se realizará Compactación a Mano, haciendo uso de herramientas menores como pala, pico, pisón de mano. Las mismas serán indicadas en estas Especificaciones Técnicas o el Presupuesto de Obra.

6.6 Pavimentos

6.6.1 Corte de Pavimentos.

Para el corte del pavimento rígido o asfáltico la superficie del mismo debe quedar vertical, además de eso se debe hacer según líneas rectas o figuras geométricas definidas. Se harán cortes transversales cada metro en toda la longitud del pavimento a retirar. Todo el pavimento que se encuentre fuera de los límites de corte y sufra daño deberá ser repuesto.

Se debe proteger el pavimento en los puntos de apoyo de la retroexcavadora. Para los pavimentos articulados se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera de que no sufran deterioro alguno. Para cada línea de tubería, se debe indicar con pintura la línea de corte y posteriormente señalizar y aislar dicha área.

6.6.2 Demolición de Pavimentos.

Una vez cortado el pavimento se procede a demolerlo en el sitio antes de realizar las excavaciones y los escombros se apilarán juntos para posteriormente retirarlos a botaderos de escombros establecidos y autorizados por el Ministerio Ambiente, esto se debe hacer lo más rápido posible para no generar caos vehicular o accidentes.

Se debe tener precaución al momento de la demolición con maquinaria (martillos neumáticos), para no causar daños en estructuras vecinas o accidentes con la población o trabajadores.

7 TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES EN HIERRO DÚCTIL

7.1 Suministro, transporte y colocación de tuberías y accesorios

7.1.1 Generalidades

Se utilizarán tuberías de DN Ø 16" y piezas especiales como codos y tees en Hierro Dúctil. El CONTRATISTA deberá suministrar todas las tuberías y accesorios que se requieran.

El CONTRATISTA deberá trasladar desde el lugar acordado con LA SUPERVISIÓN, todas las piezas y tuberías a instalar, así como también realizar la colocación según lo estipulado en las presentes especificaciones técnicas o según lo indicado por LA SUPERVISIÓN. Cuando los tubos llegan a su destino, independientemente del método de transporte, deberán ser cuidadosamente inspeccionados para detectar cualquier daño que pueda haber ocurrido durante el transporte.

El CONTRATISTA deberá instalar en la alineación y nivel requeridos, todas las tuberías junto con todas las piezas y accesorios correspondientes que se requieran para una instalación completa.

El CONTRATISTA efectuará bajo su responsabilidad el suministro, transporte, descargue, almacenamiento, acarreos dentro de la obra y colocación de las diferentes tuberías o accesorios indicados en el formulario de cantidades de obra.

Durante el proceso de transporte y descargue de las tuberías, EL CONTRATISTA debe garantizar el buen estado y la calidad de los productos. En caso contrario, será responsable de los daños ocasionados en las piezas y tuberías.

Los tubos almacenados durante un periodo de tiempo prolongado no deberán apilarse más alto de lo indicado en la siguiente tabla. Deberán utilizarse maderos para mantener las hileras del fondo despegadas del suelo y para ayudar a mantener los tubos libres de suciedad y escombros.

Tamaño de tubo (pulgadas)	Tamaño del tubo (pulgadas)	Número de hileras	Número de hileras
3	20	18*	6
4	24	16*	5
6	30	13*	4
8	36	11*	4
10	42	10*	3
12	48	9*	3
14	54	8*	3
16	60	7	3
18	64	6	3

Todos los costos referentes a esta partida están considerados en las partidas TRANSPORTE DE TUBERÍAS (H.D.) Y PIEZAS. La medida para pago será ML para la tubería y UD para las piezas.

Cualquier material que se encuentre que tiene defectos de fabricación que ha sido dañado durante el transporte, será responsabilidad de EL CONTRATISTA reemplazar los materiales defectuosos.

7.1.2 Suministro

El CONTRATISTA deberá suministrar e instalar de acuerdo con lo especificado en la lista de cantidades piezas, acoplamientos, conexiones, manguitos, adaptadores, varillas de amarre y piezas para cierres de trabajo, según se requiera para conectar tuberías de materiales y/o tamaños disímiles incluidos aquí en esta sección, y bajo otros contratos vigentes, para lograr una instalación completa.

El CONTRATISTA deberá suministrar toda mano de obra, materiales, equipos, herramientas, y servicios requeridos para el suministro, instalación y prueba de toda la tubería mostrada en los Planos, especificada en esta Sección y requerida para la Obra. La tubería deberá ser suministrada e instalada de los materiales, tamaños, y clases, y en los sitios, mostrados en los Planos y/o designados en esta Sección. La tubería incluirá todas las piezas, piezas adaptadoras, acoplamientos, piezas de cierre, ferretería diversa,

pernos, zapatillas, manguitos de pared, tubos de pared, colgadores, soportes, y todo otro accesorio para las conexiones requeridas a equipos, válvulas o estructuras para una instalación completa.

El trabajo incluirá, pero no estará limitado a, lo siguiente:

- Suministro y Transporte de toda tubería y accesorios nuevos necesarios para la ejecución adecuada de la obra.
- Instalación de toda tubería y materiales nuevos necesarios para una instalación completa.
- Limpieza, desinfección y prueba, según se requiera.

El CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR una Certificación de Material, declarando que los materiales de tubería y especiales suministrados bajo esta sección cumplen todas las estipulaciones aplicables de las Especificaciones correspondientes. Específicamente la Certificación declarará el cumplimiento de las normas aplicables (ISO, AWWA, etc.) para fabricación y pruebas.

El CONTRATISTA deberá proveer tuberías estándar y accesorios requeridos para la total ejecución de las obras, las cuales deben cumplir las normas aplicables (ISO, AWWA, etc.).

7.2 Tuberías y Accesorios de Hierro Dúctil

7.2.1 Generalidades

Esta especificación se aplicará al suministro de todas las tuberías de Hierro Dúctil y accesorios que se utilizarán para la instalación de la Línea de Impulsión de Ø 16". El suministro incluye todo lo necesario para la instalación profesional.

Todos los materiales de tuberías, juntas y accesorios serán los más convenientes para las obras y deben estar de acuerdo con las cláusulas de estas especificaciones.

Para el uso de los diferentes materiales bajo normas alternativas, El CONTRATISTA demostrará y garantizará que son posibles las interconexiones de todas las partes prefabricadas dentro de las condiciones que prevalecen y que están de acuerdo con la calidad requerida y el rendimiento deseado.

La instalación completa es lo que se considerará en los precios ofrecidos por El CONTRATISTA en cada pieza de la tubería y su junta, esto incluye la mano de obra, herramientas y equipos que se requieran para la ejecución completa de los trabajos, incluyendo a todas las partes requeridas para el tipo de junta (como anillos de goma, lubricantes, pernos, tuercas, etc.). Todos los tubos y accesorios deberán ser sólidos y hallarse exentos de defectos en sus superficies.

7.2.2 Descarga de Tubería

Para descargarlos, se deberá utilizar un montacargas de horquillas o una grúa. Se deberán tomar las precauciones para evitar que los tubos rueden o se muevan durante la descarga. Para descargarlos, los camiones deberán estar aparcados sobre un terreno nivelado.

7.2.3 Tubos de Hierro Fundido Dúctil, Junta Mecánica

Esta especificación se refiere a las tuberías de hierro fundido dúctil, y accesorios que corresponden al material, unión, presión, tipo y clase de la tubería a utilizarse.

Los tubos de fundición dúctil para agua potable serán fabricados en conformidad con la Norma ANSI/AWWA C151/A21.51, última edición. La clase de presión en las tuberías y accesorios a suministrar será la indicada en las Planillas de Volúmenes y Costos, los planos o en las Especificaciones Particulares.

Los tubos se deberán someter, en fábrica, a una prueba hidrostática según la clase de la tubería especificada. LA SUPERVISIÓN podrá solicitar al CONTRATISTA Certificados de Pruebas. Los valores de estas presiones y el método de prueba serán los especificados por las normas AWWA, ISO u otras reconocidas internacionalmente.

El espesor de los paredes de los tubos estará en conformidad con la Norma ANSI / AWWA C151/ A21.50 Tabla 1, a menos que se especifique lo contrario en las Planillas de Volúmenes y Costos.

Revestimiento interior: Los tubos, si no se especifica lo contrario, estarán revestidos interiormente de mortero de cemento en conformidad con la Norma ISO 4179-1985 o según ANSI/AWWA C104/ A21.4.

Revestimiento exterior: Los tubos que serán instalados a la intemperie estarán revestidos exteriormente de zinc metálico en conformidad con la ISO 8179-1985, la cantidad de zinc depositada no será inferior a 130 g/m². Adicionalmente, se deberá proteger la tubería con mangas de polietileno según los requisitos establecidos en la norma ANSI/AWWA C105/A21.5.

A cada tubo deberá marcársele la siguiente información: nombre del fabricante, longitud, diámetro, espesor y clase.

El material utilizado para los anillos de impermeabilidad de la junta de bridas será una goma natural o sintética según ANSI/AWWA C111/A21.11. El Contratista deberá atender lo señalado en la ISO 2230 en cuanto a las condiciones más adecuadas para el almacenamiento de los anillos de junta.

El CONTRATISTA deberá garantizar que las tuberías, válvulas y accesorios de una misma línea, tengan bridas de la misma clase de manera que puedan acoplarse de acuerdo a los requerimientos contractuales. No se aceptarán para una misma instalación o línea, bridas o uniones de clase diferente a la de las válvulas o accesorios.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ÍTEM N° - TUBERÍA RECTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DN 400 mm -
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	4219.611 metros			
Material	Hierro fundido dúctil			
Espesor	ISO 2531-2009 K9			
Presión nominal mínima	14 Kg/cm ²			
Revestimiento interno	Mortero de cemento según Norma ISO 4179-1985 o según ANSI/AWWA C104/A21.4			
Revestimiento externo	Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985.			
Juntas	Espiga y enchufe con aro de goma. Tipo T – Push-on. AWWA C111 A21.11			
Estanqueidad	Caucho nitrílico (Buna N)			
Homologaciones	ISO N° 2531-2009 ANSI/AWWA C151			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			

Validez de la cotización	60 días			

7.2.4 Colocación de Tubería

La condición de tendido de la zanja en lo que respecta al fondo de la zanja estará especificado en *Planos y Presupuesto de Obra*.

El tubo será colocado en arena, grava o piedra machacada a una profundidad mínima de 1/8 de diámetro del tubo o salvo indicaciones contrarias indicadas en plano, y como mínimo 4 pulgadas. El Relleno compactado en el área de tubo hasta la parte superior del tubo debe cumplir con 80 por ciento del ensayo Proctor, AASHTO T-99.

Antes de que cualquier tramo de tubo sea introducido dentro de la zanja, deberá inspeccionarse para detectar si tiene algún daño, y la parte interna del mismo deberá revisarse para detectar si hay suciedad suelta o materiales extraños como herramientas, ropa, etc. presentes. Si se ha permitido que lodo o agua de la zanja se hayan estancado o pasado a través del tubo, la parte interior del mismo deberá fregarse con una solución fuerte de cloro y lavarse o enjuagarse.

Para evitar manejos innecesarios, los tubos y accesorios deberán colocarse lo más cerca posible del lugar que ocuparán en la tubería terminada.

El tubo debe ser manipulado con equipos motorizados y deberá bajarse a la zanja con tenazas de tubos o eslingas. Bajo ninguna circunstancia deberá ser empujado desde el borde del banco y permitirse que caiga dentro de la zanja.

La zanja debe ser lo suficientemente ancha para permitir la correcta instalación de los tubos y dejar espacio para montar las juntas y apisonar el relleno alrededor de la tubería. La anchura se rige por el tamaño del tubo, el tipo de suelo y el tipo de equipo de excavación. La siguiente tabla servirá como una guía para la anchura de la zanja:

Tamaño nominal del tubo (pulgadas)	Anchura de la zanja (pulgadas)
3	27
4	28
6	30
8	32
10	34
12	36
14	38
16	40
18	42
20	44
24	48
30	54
36	60
42	66
48	72
54	78
60	84
64	88

Tabla No.2

Para evitar juntas con fugas y desplazamientos de las empaquetaduras, deben eliminarse la arena, suciedad, exceso de recubrimiento, hielo y demás materiales extraños de los extremos lisos y de las ranuras para las empaquetaduras en las campanas.

Ambos extremos del tubo (Campanas) deben ser minuciosamente limpiadas. Inmediatamente antes de deslizar la empaquetadura sobre el extremo liso para el ensamblaje de la junta, cepille tanto la empaquetadura como el extremo liso con agua con jabón o con un lubricante aprobado para juntas automáticas que cumpla con los requisitos de la norma ANSI/AWWA C111/A21.11.

Se recomienda la lubricación para obtener el ensamblaje correcto de todas las juntas mecánicas. Coloque el collarín sobre el extremo liso y con la extensión del labio hacia el extremo liso, seguido de la empaquetadura con el borde estrecho de la misma hacia el extremo liso.

Cuando se presenten ligeras curvaturas, las tuberías puede ser deflactada, ya que son particularmente aptos para aplicaciones donde se requieren deflexiones de las juntas.

En curvas de radio largo, la zanja deberá excavarse más ancha de lo normal para permitir el ensamblaje en línea recta antes de la deflexión. Cuando la deflexión es necesaria, el tubo deberá ensamblarse en una línea recta, tanto horizontal como verticalmente, antes de llevar a cabo la deflexión. Para los tubos de junta mecánica, los pernos deberán apretarse a mano antes de flexionar el tramo de tubo.

Los tubos de hierro dúctil pueden cortarse utilizando una sierra de corte abrasivo, un cortador giratorio, una sierra de tubos tipo guillotina, una sierra de cadena específicamente hecha para cortar tubos de hierro dúctil, o una sierra circular fresadora. El tubo también puede cortarse con un soplete de oxiacetileno si lo recomienda el fabricante del tubo.

Los extremos cortados y los bordes ásperos deberán esmerilarse hasta quedar lisos y, para las conexiones de tipo automático, el extremo cortado deberá biselarse ligeramente.

7.3 Suministro y colocación de piezas especiales

7.3.1 Condiciones generales

Las piezas especiales serán en Hierro Dúctil. (Ver lista de cantidades). Todas deben cumplir con las normativas vigentes.

Se tratará de complementar una serie de normas y calidades mínimas que se exigirán a los distintos accesorios y piezas especiales de las instalaciones que se incluyen en el presente Proyecto.

Se entiende como piezas especiales los siguientes elementos: cruces, tees, válvulas, codos de 90, 45, 22.5 y 11.25 grados, niples, uniones de tramos de tuberías y/o accesorios con acoples mecánicos (juntas mecánica) y reducciones en las dimensiones y diámetros indicados en los planos; materiales, equipo y todo lo necesario para la correcta instalación de los accesorios indicados en los planos o en los sitios que determine EL SUPERVISOR. Los elementos como codos y tees serán todos en Hierro dúctil.

7.3.2 Piezas Especiales Ventosa y Válvula Compuerta

7.3.2.1 Ventosas

Se instalarán ventosas de triple función, diseñadas para una presión de trabajo de 10 kg/cm², con cuerpo y tapa en fundición dúctil y recubrimiento interior y exterior en epoxy aplicado por empolvado electrostático. El flotador, asientos y partes móviles serán de acero inoxidable revestido de elastómero. Las bridas cumplirán con AWWA C207 Clase D y ANSI-ASME B16.5 Clase 150. El proceso de fabricación deberá contar con certificación ISO 9001. La ubicación se realizará conforme a los planos del proyecto.

Para la correcta instalación de las ventosas se deberá disponer de un juego completo de bridas, incluyendo sus respectivas juntas de goma, así como la tornillería, pernos y tuercas necesarios para su montaje. La tornillería utilizada será de acero inoxidable conforme a ASTM A193 Grado B8M, con tuercas ASTM A194 Grado 8M, garantizando uniones estancas y resistencia a la corrosión en contacto con el suelo.

ÍTEM - VÁLVULAS AIRE (VENTOSAS) DN 50 mm - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	13			
Presión de trabajo	10 Kg/cm ²			
Tipo	Triple función			
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático)			

Eje de maniobra (si posee)	Acero inoxidable			
Flotador, asientos y partes móviles	Acero inoxidable revestido de elastómero			
Bridas	AWWA C207 Clase D ANSI – ASME B16.5 Clase 150			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

7.3.2.2 Válvula Compuerta

Se instalarán válvulas de compuerta, diseñadas para una presión de trabajo de 10 kg/cm², conforme a la norma ISO 7259/88 o AWWA C515. El accionamiento será manual directo, con apertura en sentido antihorario, debidamente indicado en el volante o tapa. El cuerpo, tapa y obturador serán de fundición dúctil, este último recubierto íntegramente de elastómero para cierre estanco. El eje será de acero inoxidable forjado en frío, con estanqueidad eje-tapa mediante un mínimo de dos anillos tóricos de elastómero. Las bridas cumplirán con AWWA C207 Clase D y ANSI-ASME B16.5 Clase 150, y el sobremacho será estándar de 2" (AWWA).

Para la instalación de las válvulas de compuerta se deberá disponer de un juego completo de bridas con sus respectivas juntas de goma y la tornillería necesaria para el montaje. La tornillería, pernos y tuercas serán de acero inoxidable conforme a ASTM

A193 Grado B8M, con tuercas ASTM A194 Grado 8M, asegurando la estanqueidad de la unión y la durabilidad del sistema.

ITEM- VÁLVULAS DE COMPUERTA DN 50 mm - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	13			
Homologaciones	Norma ISO 7259/88 o AWWA C515			
Presión de trabajo	10 Kg/cm ²			
Tipo	Cuerpo largo			
Accionamiento	Manual directo, apertura en sentido antihorario. El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.			
Cuerpo y tapa	Fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático).			
Obturador	Fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo			
Eje de Maniobra	Acero inoxidable forjado en frío			
Bridas	AWWA C207 Clase D ANSI – ASME B16.5 Clase 150			
Estanqueidad eje - tapa	Mínimo dos anillos tóricos de elastómero			
Sobremacho (Operating nut)	Estándar de 2" (AWWA)			

7.3.3 Accesorios de Fundición Dúctil

Los accesorios de fundición dúctil juntas mecánicas serán fabricados en conformidad con las Normas ANSI/AWWA o ISO o normas equivalentes en su última edición que le sean aplicables.

Los accesorios, con excepción de los acoples, tendrán junta rígida (brida) según los planos. Los acoples tendrán junta brida o la que se especifique. El empaque para las juntas de brida tendrá un espesor mínimo de 3 mm y estará reforzado si fuese necesario. El material utilizado para los anillos de junta mecánica en conformidad con ANSI/AWWA, C111/A21.11, última edición.

La tornillería, pernos y tuercas utilizados en uniones bridadas y en elementos en contacto con el suelo deberán ser de acero inoxidable, conforme a la norma ASTM A193 Grado B8M, con tuercas ASTM A194 Grado 8M.

Para las juntas de desmontaje, las normas aplicables serán la AWWA C213, C207 Clase F y ANSI/ASME 16.5 Clase 300.

Para los Adaptadores de brida detallados en lista de cantidades del proyecto; las normas aplicables serán la AWWA C213, C207 Clase F y ANSI/ASME 16.5 Clase 150.

Para los Codos en los ángulos 90°, 45°, 22.5° y 11.25° detallados en lista de cantidades del proyecto; las normas aplicables serán la ANSI/AWWA C153/A21.53.

Para los Niples Pasa Muros, detallados en lista de cantidades del proyecto, las normas aplicables serán la AWWA C151/A 21.5, C207 Clase F y ANSI/ASME 16.5 Clase 150. En los planos se especifica longitud y detalles de la misma.

Cada empaque deberá estar marcado permanentemente con la siguiente información: diámetro, N°, año de fabricación y fábrica.

Revestimiento interior y exterior: Los accesorios estarán revestidos interiormente y exteriormente como está detallado más arriba.

Los pernos a utilizar para juntas mecánicas o bridas deberán cumplir con las normas ANSI/AWWA C111/A21.11 y también deberán estar marcados permanentemente en cada perno y tuerca los cuales deberán ser galvanizados. El proveedor deberá presentar el tipo de material usado, la identificación y país de fabricación.

El material que se requiere para la unión de tuberías y accesorios (y válvulas) deberá proporcionarse completo. Incluye el suministro de empaques, pernos, tuercas, arandelas, lubricantes, etc., para los diferentes tipos de juntas y sus dimensiones.

Dentro del Precio Unitario se debe incluir el costo de todo el material necesario para ejecutar las uniones como lubricantes en cantidad suficiente para ejecutar la instalación más un quince por ciento (15 %) de reserva.

En el precio también deberá incluir los equipos, herramientas, material y mano de obra para la protección interior y exterior así como su reparación, el almacenaje, transporte, corte e instalación, excavaciones y rellenos compactados de zanjas. También, cuando no se especifique lo contrario en las presentes Especificaciones Técnicas, se considerarán incluidos los costos de pruebas hidráulicas, limpieza y desinfección

Se pagará únicamente la tubería y los accesorios efectivamente instalados con aprobación de LA SUPERVISIÓN.

A continuación, se detallan las fichas técnicas para los accesorios fundidos detallados en la lista de cantidades:

ÍTEM- TEE DE FUNDICIÓN DÚCTIL DN 400 x DN 50 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	11			
Material	Hierro fundido dúctil			
Espesor	ISO 2531-2009 K14			
Presión nominal mínima	14 Kg/cm ²			
Revestimiento interno	Mortero de cemento según Norma ISO 4179-1985 o según ANSI/AWWA C104/A21.4			
Revestimiento externo	Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985.			
Juntas	Campana (DN) – Campana (DN) – Brida (dn)			
Campana	Con aro de goma. Tipo T – Push-on. AWWA C111 A21.11			
Bridas	AWWA C207 Clase D ANSI/ASME B16.5 Clase 150			
Tornillería o bulonería	Acero Inoxidable			
Sello de goma para brida	AWWA C115. Tipo “full-face”. e=1/8” Caucho nitrílico (Buna N)			
Homologaciones	ISO Nº 2531-2009			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

**ÍTEM- CODO DE FUNDICIÓN DÚCTIL DN 400 x 90° - ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS**

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	1			
Material	Hierro fundido dúctil			
Espesor	ISO 2531-2009 K12			
Presión nominal mínima	10 Kg/cm ²			
Revestimiento interno	Mortero de cemento según Norma ISO 4179-1985 o según ANSI/AWWA C104/A21.4			
Revestimiento externo	Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985.			
Juntas	Campana-Campana con aro de goma. Tipo T – Push-on. AWWA C111 A21.11			
Estanqueidad	Caucho nitrílico (Buna N)			
Homologaciones	ISO Nº 2531-2009			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

--	--	--	--	--

**ÍTEM - CODO DE FUNDICIÓN DÚCTIL DN 400 x 45° - ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS**

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	13			
Material	Hierro fundido dúctil			
Espesor	ISO 2531-2009 K12			
Presión nominal mínima	10 Kg/cm ²			
Revestimiento interno	Mortero de cemento según Norma ISO 4179-1985 o según ANSI/AWWA C104/A21.4			
Revestimiento externo	Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985.			
Juntas	Campana-Campana con aro de goma. Tipo T – Push-on. AWWA C111 A21.11			
Estanqueidad	Caucho nitrílico (Buna N)			
Homologaciones	ISO Nº 2531-2009			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			

Validez de la cotización	60 días			

**ÍTEM- CODO DE FUNDICIÓN DÚCTIL DN 400 x 22.5° - ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS**

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	4			
Material	Hierro fundido dúctil			
Espesor	ISO 2531-2009 K12			
Presión nominal mínima	10 Kg/cm ²			
Revestimiento interno	Mortero de cemento según Norma ISO 4179-1985 o según ANSI/AWWA C104/A21.4			
Revestimiento externo	Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985.			
Juntas	Campana-Campana con aro de goma. Tipo T – Push-on. AWWA C111 A21.11			
Estanqueidad	Caucho nitrílico (Buna N)			
Homologaciones	ISO Nº 2531-2009			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			

Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

ÍTEM- CODO DE FUNDICIÓN DÚCTIL DN 400 x 11.25° - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	8			
Material	Hierro fundido dúctil			
Espesor	ISO 2531-2009 K12			
Presión nominal mínima	10 Kg/cm ²			
Revestimiento interno	Mortero de cemento según Norma ISO 4179-1985 o según ANSI/AWWA C104/A21.4			
Revestimiento externo	Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985.			
Juntas	Campana-Campana con aro de goma. Tipo T – Push-on. AWWA C111 A21.11			
Estanqueidad	Caucho nitrílico (Buna N)			
Homologaciones	ISO N° 2531-2009			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			

Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

**ÍTEM- REDUCCION DE ACERO AL CARBONO DN 400 x DN 300 –
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS**

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Ofertante)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	1			
Material	Acero al carbono / ASTM A234 WPB			
Espesor	ANSI B36.10 Standard / ASME B16.9			
Presión nominal mínima	15 Kg/cm ²			
Presión de prueba en fábrica	30 Kg/cm ²			
Tensión máxima a presión de prueba en fábrica	0.75 tensión de fluencia del acero			
Estanqueidad	Soldable			
Homologaciones	ANSI/AWWA C208-12			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			

Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

7.3.4 Normas de aprobación de suministradores

No se podrá instalar ningún material sin que se haya recibido la aprobación correspondiente por parte del SUPERVISOR. Esta aprobación se hará por escrito conservando en su poder una muestra del material aceptado. Los materiales considerados como inadecuados deberán ser retirados de obra lo más rápidamente posible, con cargo al CONTRATISTA, -lo que hayan sido suministrado por EL CONTRATISTA.

7.3.5 Suministro y Colocación de Juntas Dresser

Este apartado se refiere a las conexiones y empalmes no soldados, entre tuberías o accesorios de extremos lisos y entre nuevas tuberías. Este tipo de juntas cumplirán con la Norma AWWA C213 en su última versión.

Las Juntas de Acoplamiento tipo DRESSER son piezas para unir sin necesidad de bridas, roscas o soldaduras. Son reutilizables y pueden ser instaladas bajo tierra. Permiten movimientos axiales y angulares. Estas propiedades las hacen especialmente aptas para redes de agua potable.

Las juntas para unir tuberías de igual diámetro externo, tendrán las mismas características en sus extremos, y las juntas para unir tuberías de diferente diámetro externo y/o material, se denominan juntas mecánicas.

Las juntas Dresser constarán esencialmente de:

- ANILLOS EXTREMOS Y ANILLOS CENTRALES Los anillos finales y el anillo central están hechos de acero ASTM A 36.
- JUNTAS Caucho de nitrilo butadieno (NBR) compuesto para servicio de agua y alcantarillado también resistente a hidrocarburos. Cumple con los requisitos de ASTM D 2000.
- PERNOS Y TUERCAS Pernos y tuercas de acero de baja aleación de alta resistencia. El acero cumple con la norma AWWA C111. Material de perno de acero inoxidable tipo 304 y 316 opcional.
- RECUBRIMIENTOS Capa de taller aplicada a las piezas para protección contra la corrosión en tránsito. Epóxido unido por fusión, epóxido líquido.

El fabricante deberá suministrar información acerca del par de torsión recomendado que se deberá aplicar para apretar los pernos en las contrabridas, éstas deberán ser de sección ovalada, a fin de obtener una mayor resistencia.

Su forma de instalación es la siguiente:

- Limpiar cuidadosamente todas las partes de la junta y los extremos lisos de los tubos por unir.
- Colocar un anillo lateral y un empaque en el extremo de cada tubo que va a conectarse.
- Colocar el anillo central en el extremo del tubo ya instalado.
- Enfrentar el extremo del tubo que va a unirse con el extremo del tubo que ya está conectado y alinearlos, dejando 1 centímetro de separación entre ambos extremos, aproximadamente.
- Deslizar los anillos laterales para el centro y apretarlos con los pernos.

**ÍTEM - UNIÓN MECÁNICA UNIVERSAL DE GRAN TOLERANCIA DN 400 -
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS**

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	2			
Presión de trabajo	10 Kg/cm ²			
Cuerpo y piezas de ajuste	Fundición dúctil (GGG50) o acero al carbono (SAE 1010/1020) con recubrimiento interior y exterior epoxy según AWWA C213.			
Tornillería o bulonería	Acero al carbono			
Anillos de cierre	Caucho nitrílico (Buna N)			
Tolerancia mínima	10 mm o 10% DN el que sea menor			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega\	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

**ÍTEM - UNIÓN MECÁNICA UNIVERSAL DE GRAN TOLERANCIA DN 300-
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS**

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Cantidad	2			
Presión de trabajo	10 Kg/cm ²			
Cuerpo y piezas de ajuste	Fundición dúctil (GGG50) o acero al carbono (SAE 1010/1020) con recubrimiento interior y exterior epoxy según AWWA C213.			
Tornillería o bulonería	Acero al carbono			
Anillos de cierre	Caucho nitrílico (Buna N)			
Tolerancia mínima	10 mm o 10% DN el que sea menor			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega\	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

7.3.6 PIEZA ESPECIAL DE EMPALME INICIAL DEL SISTEMA Y NORMATIVA APLICABLE

Como parte integral del sistema de conducción, al inicio de la obra se contempla la instalación de una pieza especial de empalme, destinada a realizar la conexión entre la tubería existente de Ø 12" y la nueva tubería de Ø 16" en hierro dúctil, garantizando la continuidad hidráulica, estructural y operativa del sistema.

La pieza especial será fabricada en acero al carbono conforme a la norma ASTM A53 Grado B, asegurando adecuadas propiedades mecánicas, resistencia a la presión interna y durabilidad para su uso en sistemas de conducción de agua. La fabricación deberá cumplir con los requisitos dimensionales, de resistencia y de calidad establecidos en dicha norma, así como con las tolerancias exigidas para su correcta integración al sistema.

El conjunto de empalme contemplará la instalación de dos (2) juntas mecánicas tipo Dresser, una para la conexión a la tubería existente de Ø 12" y otra para la conexión a la tubería de Ø 16". Estas juntas deberán cumplir con los requisitos de la norma AWWA C219, garantizando uniones herméticas, flexibles y capaces de absorber tolerancias dimensionales, asentamientos y vibraciones propias de la operación del sistema.

Asimismo, la pieza especial integrará una reducción de Ø 12" a Ø 16", así como dos (2) codos, cuyos ángulos estarán definidos según los detalles constructivos indicados en los planos del proyecto. Tanto la reducción como los codos deberán ser fabricados en acero al carbono ASTM A53 Grado B, asegurando compatibilidad estructural y resistencia a los esfuerzos hidráulicos y mecánicos del sistema.

La instalación de la pieza especial se realizará con sus respectivos anclajes de concreto, diseñados para resistir las fuerzas de empuje generadas por la presión interna y los cambios de dirección del flujo. Dichos anclajes deberán ejecutarse conforme a las

recomendaciones del Manual AWWA M11, así como a las normas vigentes de diseño y construcción en concreto armado.

Se establece de manera expresa que todos los cambios de dirección y transiciones del conjunto, incluyendo codos, reducciones y cualquier elemento que implique variación geométrica, deberán ser totalmente soldados, mediante soldadura a tope (butt weld), a fin de garantizar continuidad estructural, estanqueidad y adecuada transmisión de los esfuerzos hidráulicos y mecánicos.

No se permitirá el uso de uniones mecánicas, roscadas o atornilladas en estos elementos, exceptuando únicamente las juntas tipo Dresser en los puntos de empalme previamente definidos.

Las soldaduras deberán ejecutarse de conformidad con los siguientes códigos y normas:

- ASME Sección IX, para la calificación de procedimientos de soldadura (WPS), soldadores y operadores.
- AWS D1.1, para la ejecución, inspección y criterios de aceptación de soldaduras en acero al carbono.
- ASTM A53 Grado B, como norma del material base.

La pieza especial deberá ser prefabricada y ensamblada en taller, garantizando control dimensional, alineación adecuada y calidad de las soldaduras. Previo a su instalación, las uniones soldadas deberán ser sometidas a inspección visual obligatoria y, cuando así lo requiera la supervisión del proyecto, a ensayos no destructivos, conforme a las especificaciones técnicas establecidas.

El conjunto será instalado con sus respectivos anclajes de concreto, diseñados para resistir las fuerzas de empuje generadas por la presión interna y los cambios de dirección del flujo, conforme a las recomendaciones del Manual AWWA M11 y a los detalles estructurales indicados en los planos del proyecto.

La fabricación, soldadura, inspección, anclaje e instalación de esta pieza especial deberán ejecutarse conforme a las especificaciones técnicas del proyecto, las normas ASTM, AWWA, ASME y AWS aplicables, y las buenas prácticas de la ingeniería, garantizando una conexión segura, durable y funcional entre la infraestructura existente y la nueva línea de conducción.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
TUBERÍA RECTA DE ACERO AL CARBONO DN 400 mm – ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS
ITEM/LOTE.....**

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Material	Acero al carbono / ASTM S/A53 Grado B			
Espesor	ANSI B36.10 Standard (SCH-40)			
Dimensión interior	Diámetro interno libre (Con Revestimiento Colocado) = 100 mm			
Presión nominal mínima	15 Kg/cm ²			
Presión de prueba en fábrica	30 Kg/cm ²			
Tensión máxima a presión de prueba en fábrica	0.75 tensión de fluencia del acero			
Estanqueidad	Soldable			
Homologaciones	ANSI/AWWA C200-97			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			

Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			
Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

**TUBERÍA RECTA DE ACERO AL CARBONO DN 300 mm - ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS
ITEM/LOTE.....**

(A) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Solicitados	(B) Pedido	(C) Especificaciones Técnicas y Requerimientos Ofertados (a ser llenada por el Oferente)	(E) (Esta columna será llenada por el Convocante)	
			Cumple	No cumple
Material	Acero al carbono / ASTM S/A53 Grado B			
Espesor	ANSI B36.10 Standard (SCH-40)			
Dimensión interior	Diámetro interno libre (Con Revestimiento Colocado) = 100 mm			
Presión nominal mínima	15 Kg/cm ²			
Presión de prueba en fábrica	30 Kg/cm ²			
Tensión máxima a presión de prueba en fábrica	0.75 tensión de fluencia del acero			
Estanqueidad	Soldable			
Homologaciones	ANSI/AWWA C200-97			
Certificación uso agua potable	NSF/ANSI 61			
Certificación del proceso de fabricación	ISO 9001			
Garantía Técnica	12 meses			
Lugar de entrega	Santiago de los Caballeros – Rep. Dominicana			

Plazo de entrega	60 días desde firma del contrato u orden de compra			
Validez de la cotización	60 días			

8 ANCLAJES DE HORMIGÓN

Accesorios en general, tales como Tees, Codos, etc., serán afianzados por medio de anclajes y bloques de reacción, a fin de impedir su desplazamiento bajo la presión del agua. Estos bloques son de concreto armado y deben extenderse hasta el suelo virgen de la pared de la zanja y opuesto a la dirección de empuje. La forma de los bloques dependerá del tipo de accesorios que se trata de afianzar. En los planos de detalles se muestran la forma y dimensiones de los bloques para cada accesorio en particular. Estas dimensiones suponen un asiento sobre terreno firme. En terreno poco consistente estas dimensiones deberán aumentarse. Es conveniente y necesario que el bloque no cubra las campanas o las uniones de los accesorios.

Cuando unión se deflecta para formar una curva vertical, se presenta un empuje hacia arriba o hacia abajo, según la deflexión sea en uno u otro sentido. Si el empuje es hacia arriba, el peso del relleno deberá ser capaz de resistirlo; en caso contrario, será necesario usar como parte del relleno un material más pesado (balastro o concreto).

Si la deflexión se ha hecho en una curva horizontal, el empuje se presentará hacia afuera, y generalmente puede ser resistido apisonando muy bien el material de relleno, entre el tubo y la pared de la zanja. Sin embargo, cuando la calidad del terreno es mala y las presiones altas, puede ser necesario construir bloques de anclajes. Estos han de construirse entre el tubo y la pared de la zanja, nunca en la unión.

En las pendientes fuertes hay tendencia del relleno al deslizamiento, y puede arrastrar consigo la tubería. En la mayoría de los casos, basta apisonar muy bien en capas de 10 cm hasta llegar al nivel natural del terreno o la rasante. Si por alguna razón se tiene un deslizamiento, deben construirse bloques de anclaje de manera que queden apoyados

en el terreno firme que ha sido excavado. Estos bloques de anclaje pueden construirse a cada tercer tubo.

9 PRUEBA DE PRESIÓN HIDROSTÁTICA

La prueba de presión hidrostática se hará en todas las redes que se instalen o donde lo indique LA SUPERVISIÓN. Se realizará en tramos con una longitud máxima de 500 metros de tubería instalada en la primera prueba y en las siguientes con longitudes acumulativas a 500 metros (Ver lista de cantidades), pero en el tramo en prueba la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto no excederá del 50% de la presión de prueba del tramo. Durante esta prueba de presión deben tomarse precauciones de seguridad para proteger al personal y a la propiedad en caso de fallar la tubería. Las precauciones dependerán de la naturaleza de los materiales de la tubería, el diseño del sistema, el contenido volumétrico y la presión, ubicación y duración de la prueba.

La prueba de presión se hará con agua limpia suministrada por el CONTRATISTA.

Se utilizarán los equipos y accesorios adecuados para esta clase de labor, como motobomba, manómetros, tapones con los elementos necesarios para toma de presión, evacuación del aire, aseguramientos provisionales y demás que garanticen la efectividad de la prueba.

Precauciones al efectuar la prueba hidrostática:

- La tubería debe estar adecuadamente anclada para impedir el movimiento.
- La prueba no debe iniciarse hasta que los bloques de empuje o anclajes (de concreto) estén “curados” y/o debidamente soportados para resistir las fuerzas de empuje ocasionadas por las presiones de la prueba.

- La tubería debe ser llenada lentamente, evitando crear una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. El sistema debe incluir salidas apropiadas de aire en los extremos o tapones provisionales.
- El agua de prueba tendrá una temperatura ambiente.

9.1 Procedimiento para la prueba hidrostática

Durante el proceso de instalación de la tubería se recomienda dejar identificadas las uniones y demás puntos donde se puedan presentar fugas. LA SUPERVISIÓN determinará cuales uniones y acoplamientos deben permanecer expuestos, para facilitar la inspección de la prueba.

En los extremos y derivaciones del tramo que va a ser inspeccionado, se colocarán tapones debidamente asegurados antes de iniciar la prueba, los cuales deben ser fácilmente desmontables para poder continuar con la instalación de la tubería.

Para un mejor manejo de la información se definen los siguientes términos:

- Pd: Es la presión de trabajo de diseño del sistema.
- Pn: Es la presión nominal para la cual fueron fabricadas las tuberías o los accesorios de un sistema.
- Pp: Es la presión con la cual se va a probar un tramo.

Una vez evacuado el aire y llenada lentamente la tubería, ésta se presurizará hasta alcanzar una presión de prueba (Pp) equivalente al 150% de la presión trabajo de diseño del sistema (Pd) medida en el punto más elevado, sin sobrepasar el 200% de la misma en el punto más bajo, durante un tiempo no inferior a dos horas y manteniéndose constante la presión durante toda la prueba.

Nunca la presión de prueba (Pp) excederá del 150% de la presión nominal (Pn) de cualquiera de los elementos del tramo en prueba, ya sea de la tubería o de los accesorios.

En la utilización de sistemas de presurización en los cuales no se presenta compensación del volumen de agua que se pierde durante la prueba, se considerará satisfactorio cuando durante el tiempo de la prueba el manómetro no indique un descenso superior a la raíz cuadrada de Pp quintos $\sqrt{Pp} / 5$, midiendo la presión en kg/cm².

Cuando se utilicen sistemas en cuales los equipos mantienen la presión constante en bajos consumos, o sea compensando el volumen permitido de agua que se puede perder en la prueba, se utilizará el método de cuantificar el goteo aceptable de las uniones aplicando la siguiente fórmula:

$$Qg=N *D* \sqrt{Pp}/7400$$

Donde:

- Qg = Cantidad de agua que se permite perder en la prueba durante una hora, en galones.
- N = Número de uniones en la longitud de la tubería en prueba.
- D = Diámetro nominal de la tubería, en pulgadas.
- Pp = Presión de prueba, en psi.

El CONTRATISTA presentará a LA SUPERVISIÓN, para su aprobación, el método o sistema que empleará en la prueba de presión hidrostática.

Todos los escapes que despresuricen el tramo en prueba serán reparados por cuenta del CONTRATISTA. La línea deberá ser recargada y chequeada de nuevo siguiendo el mismo procedimiento.

Una vez terminada la prueba, el CONTRATISTA adecuará el sistema para descargar las redes de forma tal que no ocasione daños ni impactos en la obra.

Todos los costos por equipos, materiales y mano de obra que conlleven la ejecución de esta prueba deben ser considerados dentro de la partida "Instalación de tuberías".

10 PRUEBAS DE COMPACTACIÓN Y HORMIGÓN

10.1 Pruebas de Compactación de Material

Todas las operaciones de compactación deberán ser realizadas con sumo cuidado utilizando a tal fin herramientas y equipos que garanticen la calidad de los trabajos.

La compactación deberá cumplir con la exigencia de densidad mínima equivalente al 95% del Proctor modificado (AASHO T 180C ó ASTM D 1557), para lo cual EL SUPERVISOR ordenará efectuar los análisis del material, correspondientes a distintos niveles del relleno.

Las pruebas de compactación, hasta cinco por kilómetro de zanja, o una por cada 10 excavaciones aisladas, y por cada metro y fracción, de relleno sobre la clave de la tubería. En excavaciones aisladas serán por cada metro y fracción de relleno. Estas pruebas correrán por cuenta del CONTRATISTA. El costo de los ensayos y pruebas de laboratorios hasta las cantidades arriba indicadas, estarán a cargo del CONTRATISTA y se considera como incluidos dentro del precio unitario de la partida, por lo que no se reconocerá pago adicional de los mismos. La utilización de determinado laboratorio, deberá contar con la aprobación del SUPERVISOR

EL CONTRATISTA proveerá a su costo el agua con el fin de que la compactación se realice con el material cerca de la humedad óptima. En tiempo de estiaje se tomará la previsión de llenar con agua los últimos 15 cm de la zanja con el fin de lubricar las paredes y romper cualquier efecto de arco, así como producir las contracciones en los suelos arcillosos, evitando posteriores asentamientos en época de lluvias. Esta actividad se considera incluida en sus costos y deberá tomarse en cuenta en los análisis de precios.

10.2 Calidad del Concreto - Laboratorio - Ensayos

Con el objeto de verificar la calidad de los materiales a ser empleados en las obras, y de constatar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, las normas y reglamentos, El CONTRATISTA proporcionará a su cuenta y con aprobación de LA SUPERVISIÓN, los servicios de un laboratorio con el personal calificado correspondiente, durante el tiempo que sea requerido por LA SUPERVISIÓN.

Para que le sea aprobado el diseño de la mezcla, El CONTRATISTA proporcionará a LA SUPERVISIÓN, por lo menos treinta días antes de colocar el concreto, los resultados de los ensayos de laboratorio para determinar las proporciones óptimas de los agregados para conseguir las resistencias de diseño. Cualquier cambio que El CONTRATISTA quiera introducir en la dosificación durante el proceso de construcción deberá ser autorizado por LA SUPERVISIÓN.

El CONTRATISTA realizará los ensayos de resistencia a la comprensión en un laboratorio de materiales reconocido. Lo mismo vale para los análisis del agua de mezclado. En este caso El CONTRATISTA denominará los laboratorios elegidos por él, para que éstos sean aprobados por La SUPERVISION. LA SUPERVISIÓN estará autorizada a supervisar los ensayos. En caso de dudas, los ensayos respectivos serán repetidos a cuenta del CONTRATISTA.

Los servicios del laboratorio contratado por EL CONTRATISTA serán responsable de lo siguiente:

- Revisar y probar los materiales y las dosificaciones al principio y en el transcurso de la obra, a fin de que satisfagan los requerimientos especificados.
- Tomar muestras y efectuar las pruebas de revenimiento, temperatura y compresión del concreto que El CONTRATISTA coloque en la obra.

- Reportar a LA SUPERVISIÓN los resultados de todas las pruebas realizadas tan pronto sean obtenidas.

Sobre las muestras de concreto, que se tomarán directamente de la mezcladora, se efectuarán las pruebas de revenimiento o SLUMP y de resistencia del concreto, que el SUPERVISOR considere necesarias.

Se hará una prueba de ruptura por cada diez (7 m³) metros cúbicos de material a vaciar, para cada tipo de concreto; cuando el volumen del concreto a vaciar en un día, sea menor de 7 metros cúbicos, se sacará una prueba de ruptura por cada tipo de concreto o elemento estructural o como lo indique EL SUPERVISOR. Las muestras para las pruebas de resistencia constarán de cuatro cilindros. De los cuatro cilindros tomados como muestra, uno se ensayará a los siete días y los restantes a los veintiocho días.

Por cada prueba de resistencia se realizará una prueba de revenimiento o Slump Test (designación C-143 de la ASTM) y su resultado deberá estar entre 2 y 4 pulgadas, siendo el máximo admisible de 4" (10 cm) a menos que se usen aditivos autorizados por LA SUPERVISIÓN.

La resistencia del concreto será satisfactoria cuando el promedio de todos los conjuntos de tres pruebas consecutivas iguales exceda la resistencia de diseño y ningún resultado individual sea menor del 90% de esa resistencia.

Si la resistencia promedio de los cilindros de control correspondientes a un determinado miembro de una estructura es inferior a la resistencia mínima especificada para ese miembro estructural, el concreto de dicho miembro se considerará defectuoso. En este caso el miembro estructural deberá someterse a ensayos de carga y/o a ensayos especiales de acuerdo con los requisitos de las designaciones C 42 y C 39 de la ASTM según las instrucciones del SUPERVISOR y por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. Si estos ensayos adicionales no dan resultados satisfactorios en concepto del SUPERVISOR, el miembro estructural defectuoso deberá ser demolido y reconstruido

por cuenta y riesgo del CONTRATISTA y sin costo adicional alguno para la CORAASAN.

Las pruebas de concreto endurecido, se tomarán de acuerdo con las especificaciones de la ASTM (designación C 42).

La prueba de carga será determinada por el SUPERVISOR para cada caso.

El costo de estas pruebas que se hacen sobre el concreto en la obra, de acuerdo con este numeral, así como el costo de las demoliciones si ellas son necesarias, serán por cuenta del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA dejará constancia de los resultados de todos los ensayos en formularios, los cuales serán firmados por el jefe de laboratorio respectivo, y EL SUPERVISOR, antes de ser entregados a La CORAASAN con el número de copias indicado.

11 MISCELANEOS

11.1 Alcance

Este Capítulo comprende aquellos trabajos complementarios para la construcción de las obras objeto del Contrato. Incluye: Cinta de peligro amarilla (utilizar encima de la tubería) Empalmes Tubería de 24" H.D. Colocada a Línea Existente, Revisión Topográfica Colocación de Tubería, Horas Equipo Exc. 416E Para Acondicionamiento de Terreno en Área Inicio de Trabajos, Señalización y Control de Tránsito, Uso de bomba de achique de 3", Limpieza final con equipos, Corte de Asfalto y Concreto C/Equipo, Demolición de Aceras, Contenes y Badenes, Cruce de Pluviales Tuberías de 54" H.R., Reposición de Contenes (Incluye Telford), Reposición de Aceras, Reposición de Badenes, Reposición de Pluviales Tubería H.R., Reparación de Acometidas Agua Potable Ø 1/2" PVC, Reposición Acometidas de Agua Potable, Reparación Acometidas de Agua Residual Ø6" PVC SDR-26, Reposición Acometidas de Agua Residual, Reposición de Asfalto 6", Reposición de concreto de 6" f'c= 240kg/cm² Desvío de Tránsito, Equipos

de Seguridad Laboral, Reparación de Alcantarillado Sanitario Tubería de Ø8" PVC SDR-26, Reparación de Tuberías Principales de Agua Potable Ø3" PVC SCH-40 y Ø4" PVC SCH-40, Uso de Luminarias Para Trabajos Nocturnos y Letrero de Obra Con Logotipo de "CORAASAN" y "Presidencia de la Rep." (Ver lista de cantidades, Presupuesto).

11.2 Cinta de Peligro Amarilla

La cinta de peligro se usa tanto para delimitar el perímetro de construcción como para colocarla a cierta altura después de haber colocado la tubería. En este último caso se coloca la cinta a una altura de aproximadamente 60 cm. por encima del lomo del tubo para salvaguardar el mismo y poder evitar una rotura por parte de cualquier agente externo que esté realizando excavaciones en el lugar.

11.3 Empalmes Tubería de 16" H.D. Colocada a Línea Existente

Esta partida será ejecutada por CORAASAN, para lo cual EL CONTRATISTA proveerá de soporte con los equipos y materiales a utilizar y personal disponible para la ejecución de la misma. Los equipos considerados a utilizar será Retro excavadora, Brigada constituida por un Plomero, 2 asistentes de Plomero y 2 Ayudantes, Suministro de Junta Dresser Tipo Romac TC 400 y Uso de Luminarias en caso de ser necesario trabajos nocturnos.

11.4 Revisión Topográfica Colocación de Tubería

Esta partida considera el uso de una brigada topográfica y los materiales necesarios para la revisión diaria del proceso de colocación la tubería.

11.5 Horas Equipo Excavadora 416E Para Acondicionamiento de Terreno en Área Inicio de Trabajos

En esta partida está considerado el tiempo para el acondicionamiento del terreno en la Est. 0+000 con la Excavadora 416 E, ya que la misma no cuenta con área y acceso disponible para la ejecución de los trabajos. El terreno en esta parte inicial está muy

accidentado, por lo que es requerido este tipo de equipo para mayor manejabilidad y alcance en la zona.

11.6 Señalización y Control de Tránsito

Aquí se contempla lo concerniente en el perímetro del área de trabajo, haciendo uso de cinta amarilla debidamente colocada a cierta distancia del lugar de trabajo, advirtiendo a los transeúntes el desvío, ya que hay una obra en proceso de construcción.

Se considera también el uso de letreros Luminoso, Letreros fluorescentes, muros de New Jersey en aquellos lugares que así lo indicara LA SUPERVISIÓN. De igual manera, considera todos los acuerdos y mediaciones que sean necesarias con la INTRANT.

En esta partida se considera también, todo lo concerniente a personal y equipo para los desvíos de tránsito que sean necesarios llevar a cabo.

Durante la ejecución de la Obra y con el objeto de obtener una circulación de vehículos ordenada, El CONTRATISTA inevitablemente usará señales con leyendas apropiadas de tamaño y color aprobado por LA SUPERVISIÓN, para prevenir accidentes que puedan causar daños, tanto materiales, como humanos. Por las noches, las señales tendrán que ser luminosas y de ser necesario, asignará un celador en el sitio.

El CONTRATISTA será responsable de cualquier daño causado a terceros, durante la ejecución de la Obra.

EL CONTRATISTA deberá procurar obstruir lo menos posible el tránsito en las carreteras y vías afectadas por la ejecución de los trabajos.

11.7 Uso de bomba de achique de 3"

La bomba de achique (Extracción de agua), ha de utilizarse en caso de posibles inundaciones existente en la obra.

11.8 Limpieza final con equipo

Constituye el paso final en una obra, consiste en recoger y limpiar toda la zona de construcción y dejarla totalmente diáfana para su entrega. Para la ejecución de esta partida se sugiere utilizar una retroexcavadora con brazo de 4.50 mts con una cuchara con capacidad mayor o igual de 0.76 m³ u otro equipo similar, palas, picos, personal, entre otros.

El CONTRATISTA está obligado a retirar del ámbito de la obra todos los sobrantes y desechos de materiales, cualquiera sea su especie, así como también a ejecutar el desarme y retiro de todas las construcciones provisionales utilizadas para la ejecución de los trabajos.

Todos los gastos que demande el cumplimiento de las presentes disposiciones serán por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

11.9 Corte de Asfalto y hormigón C/Equipo

Se realizará el corte de asfalto y hormigón con equipo y personal especializado para esta actividad. Esto permitirá de manera más fácil el proceso de excavación.

11.10 Demolición de Aceras, Contenes y Badenes

En esta partida se considera el uso de compresor para la demolición de toda estructura existente que interfiera con el proceso constructivo del proyecto.

11.11 Cruce de Pluviales Tuberías de H.R.

Durante el proceso constructivo, EL CONTRATISTA deberá cuidar y prevenir la rotura de todas las tuberías pluviales identificadas en los levantamientos y recorridos previos al inicio de obra. Para esto debe de disponer del personal y equipo adecuado para garantizar el cruce de las tuberías de H.R. o diámetros menores, que sean intervenidos durante la ejecución del proyecto.

11.12 Reposición de Contenes, Incluye Telford

En esta partida se contempla la reposición de los contenes que durante el proceso constructivo se vean afectados de tal manera que deban ser repuestos es su totalidad.

En el costo de esta partida debe ser considerado todos los equipos, materiales y personal necesarios para dicha reposición por metro lineal.

11.13 Reposición de Aceras

En esta partida se contempla la reposición de las aceras que durante el proceso constructivo se vean afectados de tal manera que deban ser repuestos es su totalidad.

En el costo de esta partida debe ser considerado todos los equipos, materiales y personal necesarios para dicha reposición por metro cuadrado.

11.14 Reposición de Badenes

En esta partida se contempla la reposición de los badenes que durante el proceso constructivo se vean afectados de tal manera que deban ser repuestos es su totalidad.

En el costo de esta partida debe ser considerado todos los equipos, materiales y personal necesarios para dicha reposición por metro cúbico.

11.15 Reposición de Pluviales Tubería H.R.

De Igual manera, en los caso en los que los pluviales no sea posible su identificación, y durante el proceso de excavación, la tubería de vea afectada de tal manera que amerite su reposición, el contratista debe reponer en su totalidad, todos los daños incurridos en tuberías existentes con diámetros de 36" H.R. o inferiores. En el costo de la misma, debe de contemplar los equipos, materiales y personal necesarios para llevar a cabo dicha actividad.

11.16 Reparación de Acometidas Agua Potable Ø 1/2" PVC

En esta partida se contempla las reparaciones de las acometidas domiciliarias que durante el proceso de excavación se vean averiadas. Para la misma será considerado el

uso de un tubo de ½" PVC SCH-40, así como personal y equipos necesarios para dicha reparación. El movimiento de tierra está excluido de esta partida, ya que el mismo se considerará dentro de excavación con equipo, suministro de material y relleno para la colocación de tubería.

Las reparaciones serán realizadas en los diámetros especificados en presupuesto o salvo indicaciones contrarias indicadas por LA SUPERVISIÓN.

11.17 Reparación Acometidas de Agua Residual Ø6" PVC SDR-26, Long. = 2.5 Mts

En esta partida se contempla las reparaciones de las acometidas residuales domiciliarias que durante el proceso de excavación se vean averiadas. Para la misma será considerado el uso de 2.50 Mts de tubería 6" PVC SDR-26, así como personal y equipos necesarios para dicha reparación. El movimiento de tierra está excluido de esta partida, ya que el mismo se considerará dentro de excavación con equipo, suministro de material y relleno para la colocación de tubería.

Las reparaciones serán realizadas en los diámetros especificados en presupuesto o salvo indicaciones contrarias indicadas por LA SUPERVISIÓN.

11.18 Reposición Acometidas de Agua Residual Ø6" PVC SDR-26, Long.= 4,50 Mts

En esta partida se contempla la reposición de las acometidas residuales domiciliarias que durante el proceso constructivo se vean afectados de tal manera que deban ser repuestas es su totalidad.

En el costo de esta partida debe ser considerado todos los equipos, materiales, movimiento de tierra y personal necesarios para dicha reposición por unidad.

Las reparaciones serán realizadas en los diámetros especificados en presupuesto o salvo indicaciones contrarias indicadas por LA SUPERVISIÓN.

11.19 Reposición de asfalto

11.19.1 Alcance

Luego de concluirse el relleno de zanja, colocarse y compactarse el material base de agregado requerido y después de haber realizado pruebas hidrostáticas satisfactorias, se procederá a colocar las capas de concreto asfáltico y se compactará con el rodillo de goma. Se repararan las áreas que indiquen hundimientos y se repondrá el pavimento. No se reconocerán los gastos del reasfaltado si luego de realizadas las pruebas hidrostáticas acumulativas la línea presenta fugaz. Todas las reparaciones deberán hacerse a cuenta del contratista.

La Reposición de Asfalto Deberá Incluir: Reparación de Terreno Pre- Asfalto Cajuela, Hormigón Asfáltico Caliente, Acarreo de Asfalto, Colocación de Asfalto, Imprimación C/Gravilla, Riego de Adherencia y Transporte de Equipos; todo lo requerido para reponer el asfalto removido.

11.19.2 Límite de colocación del pavimento

Todo el pavimento removido para la excavación de las zanjas o dañado por el equipo del CONTRATISTA o como consecuencias de las operaciones de éste será reemplazado. El pavimento que se cuartee en los bordes de la zanjas, como consecuencia de la construcción de las misma, deberá ser reemplazado.

11.19.3 Material del hormigón asfáltico

El asfalto de pavimentación será refinado, producido de petróleo asfáltico crudo o una mezcla de asfalto refinado líquido y asfalto refinado sólido. Deberá ser homogéneo y estar libre de agua y satisfacer los siguiente requisitos: penetración de muestra original a 250 C (770 F), 0.1 Mm: 85-100 Punto de llama (Pensky-Martens), mínimo: 2270 C (4400 F) pérdida por calor después de cinco horas, a 1630 C (3250 F), % máximo: 0.85 Solubilidad en CC14, por ciento mínimo: 99 Equivalencia xileno heptánico, por ciento máximo: 35.

El agregado consistirá en el producto de rocas trituradas o grava. Por lo menos el 50% de las partículas mayores de 3/8 pulgadas tendrá cantos como resultado de la trituración, Si el agregado fino tiene diferencia de material que pase un tamiz No. 200 se agregará un relleno mineral consistente de la trituración a la mezcla del agregado.

11.19.4 Colocación de pavimento

La mezcla de cemento asfáltico deberá ser distribuida de manera uniforme sobre la superficie o pavimentarse, a una profundidad que cuando se compacte satisfaga el espesor de repavimentación especificado. La primera capa del pavimento podrá colocarse a intervalos, según lo permita el trabajo. La capa de pavimento de acabado, sin embargo, será entregada y esparcida mientras esté caliente en una operación continua y no se podrá entregar una cantidad mayor a la que pueda distribuir y compactar apropiadamente durante un día de trabajo.

La compactación comenzará a lo largos de los bordes del área a compactarse y continuará hasta que cada borde esté completamente compactado, luego de lo cual el rodillo avanzará hasta que la capa se haya compactado completamente y esté a nivel de la rasante conforme a la sección transversal.

11.20 Equipos de Seguridad Laboral/Industrial

Será responsabilidad del CONTRATISTA proporcionar a los trabajadores todo equipo de protección necesario para la ejecución de las labores que le sean asignadas. Así mismo será responsabilidad del mismo, los daños que puedan generar la falta del uso de estos equipos en los trabajadores.

11.21 Reparación de Alcantarillado Sanitario Tubería de Ø8" PVC SDR-26

Cuando las líneas principales de recolección de aguas residuales se vean afectadas, será responsabilidad de EL CONTRATISTA la reparación completa de todos los daños ocasionados a la misma. Las reparaciones serán realizadas en los diámetros

especificados en presupuesto o salvo indicaciones contrarias indicadas por LA SUPERVISIÓN.

Para la misma será considerado el uso de un tubo de 8" PVC SDR-26, así como personal y equipos necesarios para dicha reparación. El movimiento de tierra está excluido de esta partida, ya que el mismo se considerará dentro de excavación con equipo, suministro de material y relleno para la colocación de tubería.

11.22 Reparación de las Tuberías principales de agua de 3" P.V.C. SCH-40 y 4" P.V.C. SCH-40

Cuando las líneas principales de suministro de agua potable se vean afectadas, será responsabilidad de EL CONTRATISTA la reparación completa de todos los daños ocasionados a la misma. Las reparaciones serán realizadas en los diámetros especificados en presupuesto o salvo indicaciones contrarias indicadas por LA SUPERVISIÓN.

Para la misma será considerado el uso de un tubo de 3" PVC SCH-40 y 4" P.V.C. SCH-40, así como personal y equipos necesarios para dicha reparación. El movimiento de tierra está excluido de esta partida, ya que el mismo se considerará dentro de excavación con equipo, suministro de material y relleno para la colocación de tubería.

11.23 Uso de Luminarias Para Trabajos Nocturnos

Cuando los trabajos a ejecutar ameriten un horario nocturno para su ejecución, EL CONTRATISTA deberá proveer iluminación para garantizar la adecuada ejecución de dichos trabajos.

11.24 Letrero de obra con Logotipo de "CORAASAN" y "Presidencia de la Rep."

En esta partida está considerado un letrero de (2.00 X 1.50) mts realizado con materiales como hierro, perfiles y tola, (Ver requerimientos en ítem#2.14 de requisitos generales).

El letrero deberá de ser ubicado de manera estratégica, de modo tal que los transeúntes puedan identificar y leer de manera fácil, las informaciones contenidas en el mismo.

12 CONCRETO

12.1 Generalidades

Se refiere la presente especificación al suministro de materiales, equipo, instalaciones y mano de obra necesarios para la fabricación y colocación del concreto para los registros y anclajes, según se indica en los planos y/o lo ordene EL SUPERVISOR.

Los materiales y el proceso de instalación o fabricación deberán regirse por los reglamentos o normas en su versión más reciente, que le sean aplicables como: ASTM INTERNATIONAL, Código ACI 318, etc., esté o no explícitamente señalado en las especificaciones. El concreto consistirá en una mezcla de cemento Portland, agua, agregado mineral fino y agregado mineral grueso, combinada en las proporciones necesarias para obtener las clases de concreto estipuladas en los planos y/o determinadas por EL SUPERVISOR de la obra.

La construcción de estructuras de concreto deberá hacerse de acuerdo con las líneas, elevaciones y dimensiones mostradas en los planos o que ordene EL SUPERVISOR. El concreto empleado deberá tener una resistencia a la comprensión igual o mayor que el valor indicado para cada una de las partes de la obra de acuerdo con los planos y las especificaciones. El CONTRATISTA deberá prestar las facilidades necesarias tanto en la planta mezcladora como en la obra, para la obtención de las muestras representativas que van a ser sometidas a ensayos de laboratorio o de campo.

Los precios Unitarios y Globales para los trabajos de concreto, en sus distintas calidades y para las diferentes estructuras, deberán incluir toda la mano de obra y equipo para todas las actividades arriba indicadas, así como los materiales de la mezcla y su transporte, incluyendo el agua y los ensayos de dosificación y demás gastos directos e

indirectos en que incurra para ejecutar satisfactoriamente este trabajo. **Materiales para el concreto**

Los materiales empleados en la fabricación del concreto deberán ceñirse estrictamente a lo especificado a continuación y a las prescripciones del SUPERVISOR.

12.1.1 Cemento

El cemento que será de una marca aprobada por El SUPERVISOR y la CORAASAN. Deberá conformarse a los requisitos de las especificaciones Standard para el cemento Portland, tipo 1, designación C-150 de la ASTM. Tantas veces como El SUPERVISOR lo solicite, El CONTRATISTA suministrará muestras de cemento para su análisis químico y pruebas físicas.

El cemento en fundas deberá tener 42.5 kg de peso y almacenarse en una edificación que ofrezca adecuada protección contra los elementos.

El período de almacenamiento máximo será de 30 días. Cuando el cemento haya sido almacenado en la obra durante un período mayor de un mes, no podrá ser utilizado a menos que los ensayos especiales que determine El SUPERVISOR demuestren que el cemento está en condiciones satisfactorias.

12.1.2 Agregado fino

El agregado fino consistirá en arena natural tal como se especifica a continuación:

La arena deberá estar constituida por fragmentos de roca duros, densos, durables, de un diámetro no mayor de 5 mm. libre de cantidades objetables de polvo, tierra y vegetal, partículas de tamaño mayor al especificado, pizarra, álcalis, materia orgánica, mica y otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.

- El contenido de materia orgánica deberá ser tal, que en el ensayo de la ASTM (designación C-40), se obtenga un color más claro que el Standard.
- El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: tamiz #200), no deberá exceder del 3% en peso, analizado según la forma C-117 de la ASTM.
- El contenido de partículas blandas como pizarra, sumado al contenido de arcilla y limo no deberá exceder del 6% en peso.
- Cuando la arena se obtenga de bancos de este material se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos que se expresan en el cuadro siguiente:

Granulometría requerida para agregado fino para concreto

TAMIZ	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO MINIMO	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO MAXIMO
#3/8	-	0
#4	0	5
#8	5	20
#16	15	50
#30	40	75
#50	70	90
#100	90	98
MODULO DE FINURA	2.2	3.4

El agregado fino deberá ser tal, que un mortero preparado con él deberá tener no menos del 95% de la resistencia a la tensión y a la compresión, obtenidos con mortero de las mismas proporciones y consistencia, fabricado con el mismo cemento y arena Standard. La resistencia del mortero deberá ser medida a los 7 y a los 28 días según la prueba Standard del US Bureau of Reclamation, designación 20.

El módulo de finura de la arena deberá estar comprendido entre 2.2 y 3.4.

Salvo en los casos en que El SUPERVISOR lo autorice por escrito, la arena deberá ser lavada.

12.1.3 Agregado grueso

El agregado grueso o grava que se utilice en la fabricación de concreto deberá estar constituido por fragmentos de roca duros, sanos, de un diámetro variable entre 5 mm y 75 mm, densos, durables, libres de cantidades objetables de polvo, pizarra, álcalis, materia orgánica, mira u otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos:

- a) Las partículas no deberán tener forma alargada o lajeada, sino aproximadamente esférica o cúbica.
- b) La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4.
- c) El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras; tamiz#200), analizado según la norma C-117 de la ASTM no deberá exceder del 3% en peso.
- d) El contenido de partículas blandas, como pizarra, determinado por medio de la prueba Método Standard del US Bureau of Reclamation, designación 18 no deberá exceder del 5% en peso.
- e) No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporciones perjudiciales para el concreto.
- f) El agregado grueso se clasificará en 3 tamaños que se manejarán por separado para después combinarlos en forma adecuada de manera que se obtengan las muestras que posean la resistencia y la maniobrabilidad requeridos con el menor consumo posible de cemento. Dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada.

De 4.8 a 19 mm (3/16" a 3/4")

De 19 a 38 mm (3/4" a 1.5")

De 38 a 76 mm (1.5" a 3.0")

La operación de la planta de cribado deberá ser lo suficientemente eficaz para evitar la presencia de porcentajes perjudiciales de partículas de tamaño mayor o menor al de los límites normales, correspondientes a cada tamaño de agregado.

g) Los tamaños máximos de agregado grueso serán los siguientes:

Granulometría requerida para agregado grueso para concreto

DIMENSION MINIMA DEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO (Pulgadas)	
	Muros, vigas y columnas	Losas
12 cm o menos		3/4" a 1 1/2"
12 a 30 cm	3/4" a 1 1/2"	1 1/2"
30 a 70 cm	1 1/2 a 3"	3"

El CONTRATISTA podrá utilizar agregado grueso de origen aluvial u obtenido por trituración de roca procedente de canteras aprobadas por El SUPERVISOR.

12.1.4 Almacenamiento de agregados

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en áreas especialmente preparadas para ese fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra o de elementos extraños. Cada agregado se almacenará separadamente en forma tal, que se evite la separación o segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos de tracción con orugas sobre las pilas de agregado grueso. La extracción de los materiales de pilas de agregados se hará en forma tal, que se elimine hasta el máximo la agregación de los materiales. Las pilas de los agregados deberán proveerse con facilidades de drenaje, de tal manera que se obtenga un mínimo de 24 horas de drenaje con anterioridad a su uso. El CONTRATISTA deberá mantener durante todo el tiempo un almacenamiento suficiente de agregados que le permita el vaciado continuo de concreto.

12.1.5 Agua

El agua que se utilice en la fabricación de concreto o mortero, como también en el proceso de curado, deberá ser fresca, razonablemente limpia y exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, limos, aceites, materia orgánica u otras impurezas. Toda agua utilizada

en la fabricación de concreto deberá ser previamente aprobada por EL SUPERVISOR, quien ordenará los ensayos de laboratorio que considere necesarios, cuando aquella provenga de fuentes sospechosas.

12.1.6 Aditivos

El uso de aditivos para mejorar la calidad del concreto, queda a juicio del SUPERVISOR quien autorizará su uso por escrito.

Para estructuras en contacto con el agua se deben utilizar en el concreto como mínimo los siguientes aditivos: un aditivo plastificantes que deberá cumplir con las normas ASTM C494 Tipo F y ASTM C1017 Tipo I, y para mejorar la resistencia química del concreto se debe usar un aditivo a base de humo de sílice que cumpla con la norma ASTM C1240 y las instrucciones del fabricante.

Sea cual fuera su uso, sólo podrán emplearse cuando sean de calidad técnicamente reconocida, y siempre que se haya acreditado su aptitud en proyectos de abastecimiento de agua potable. Su empleo requiere, además, la aprobación previa y escrita de La SUPERVISION.

Todos los productos previstos para ser utilizados como aditivos serán previamente dados a conocer a La SUPERVISION, indicándose también la marca y la dosificación, así como la estructura en la que se va a usar. El CONTRATISTA deberá suministrar certificados de pruebas, de un laboratorio calificado por La SUPERVISION, para demostrar que los aditivos propuestos cumplen con todos los requerimientos deseables.

Los costos de los aditivos deberán incluirse en los costos unitarios del concreto.

12.1.7 Dosificación

La dosificación de la grava y de la arena se hará por peso, la medida de agua por volumen, el cemento se agregará por funda completa y los aditivos se proporcionarán según las instrucciones de los respectivos fabricantes.

La proporción en que deberá intervenir cada uno de los elementos constitutivos del concreto será fijada por EL SUPERVISOR de acuerdo con los resultados de las pruebas de laboratorio. El SUPERVISOR determinará igualmente el tamaño de los agregados que vayan a usarse en cada parte del trabajo. Las proporciones de la mezcla podrán ser variadas cuando en opinión del SUPERVISOR tal cambio sea necesario para obtener la resistencia, densidad, uniformidad, impermeabilidad requeridos. EL CONTRATISTA no tendrá derecho a reclamar compensación por tales cambios. EL CONTRATISTA, con suficiente anticipación, someterá al SUPERVISOR, para su aprobación, muestras de todos los materiales, indicando su procedencia.

12.1.8 Mezclado

EL CONTRATISTA deberá suministrar varias unidades móviles de capacidad y tipo adecuado para elaborar las mezclas de concreto. El equipo deberá ser capaz de combinar y mezclar los agregados, el cemento y los aditivos si se usaren, producir una mezcla uniforme dentro del tiempo especificado y descargarla sin que haya separación o segregación de partículas.

El tiempo óptimo de mezcla para cada barcada, después de que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.

El tiempo de mezcla especificado se basa en el control apropiado de la velocidad de rotación de la mezcladora. La mezcladora deberá girar a velocidad uniforme y no podrá ser operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse la mezcladora en exceso de la capacidad recomendada por el fabricante.

Antes de colocar los materiales dentro del tambor de la mezcladora para la carga siguiente, todo el contenido de la mezcla precedente deberá haberse vaciado.

En caso de emergencia, debido a una falla de la mezcladora, se podrá mezclar suficiente concreto por procedimientos manuales, para completar el trabajo que se está ejecutando hasta llegar a una junta de construcción. En caso de tener que recurrir al mezclado a

mano, este se deberá efectuar sobre una plataforma de madera (o de otro material impermeable adecuado) sostenida firmemente a nivel.

No se permitirá la adición de agua a la mezcla una vez que esta haya salido de la mezcladora.

El concreto se mezclará solo en las cantidades que se requieran para uso inmediato. No se permitirá usar ningún concreto que haya iniciado su fraguado o que se haya mezclado con más de 30 minutos de anterioridad.

Cualquier mezcladora que no dé resultados satisfactorios deberá ser reparada rápida y efectivamente o deberá ser sustituida.

El concreto podrá ser traído a la obra premezclado, procedente de una compañía procesadora aprobada por EL SUPERVISOR, pero con la condición de que EL CONTRATISTA presente al SUPERVISOR, una certificación de la compañía suplidora del concreto, con las especificaciones de mezcla y garantía de su resistencia a los 7 y 28 días.

Cualquier falla en el cumplimiento de las especificaciones del concreto servido por dicha compañía será de la responsabilidad del CONTRATISTA. No se permitirá la utilización de concreto que haya fraguado previamente.

La consistencia del concreto deberá ser tal, que el resultado de la prueba de revenimiento (slump test) esté comprendido entre 2 y 4 pulgadas, a menos que EL SUPERVISOR prescriba otra cosa.

12.1.9 Transporte, colocación y vibrado

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, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el revenimiento (slump) de más de una pulgada. Todo concreto que por tiempo largo en el equipo de transporte se haya endurecido (30

minutos), deberá desperdiciarse. EL CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del SUPERVISOR, antes de iniciar los montajes de los equipos para preparación de concreto, el planeamiento y características de los elementos para transporte de concreto.

Tanto los vehículos para transporte de concreto desde la mezcladora al sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos aplicables de la sección C-94 de la ASTM. La utilización de equipos de transporte no previsto de elementos para mezclar el concreto, solo se permitirá cuando así lo autorice por escrito EL SUPERVISOR, y cuando cumpla los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM.

EL CONTRATISTA deberá notificar al SUPERVISOR cuando esté listo para vaciar concreto en cualquier sitio, con el fin de que este pueda inspeccionar las formaletas, fundación, refuerzos, etc. EL CONTRATISTA no podrá empezar a colocar concreto en un sitio determinado hasta después de la revisión y aprobación del SUPERVISOR.

El concreto deberá tener tal consistencia y composición que permitan su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaletas y alrededor del refuerzo o de cualquier otro elemento embebido sin que haya segregación de los materiales. Cada carga de concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final para así 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 nueva de concreto. Esta se colocará tan rápido como sea posible y nunca después de 30 minutos de ejecutada la mezcla.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, esta deberá estar limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa seca o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio del equipo de rodillos o métodos manuales.

La superficie de roca sobre las cuales vaya a colocarse concreto deberá limpiarse y conservarse libre de aceite, agua estancada o corriente, lodo, basura o fragmentos de roca blanda o semi adherida a ella.

La mezcla de concreto no se dejará caer verticalmente desde una altura mayor de 2 m. No se permitirá el uso de canales o rampas sino para una distribución local del concreto en el encofrado y ello requiere la aprobación del SUPERVISOR.

Las rampas o canales deben tener pendiente mayor de 1:2 y estar construidas adecuadamente para evitarla segregación del concreto.

En los muros se exigirá el empleo de tolvas metálicas o de madera para evitar que el concreto ensucie el refuerzo de las partes superiores. El concreto deberá ser depositado tan cerca como se pueda a su posición final en la formaleta de modo que no haya que transportarlo más de 2 m dentro de la masa. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta. El equipo de vibración deberá ser accionado por electricidad o aire comprimido y ser del tipo interno que opere por lo menos a 7.000 rpm cuando se sumerja en el concreto. Deberá disponerse de un número suficiente de unidades para alcanzar una consolidación adecuada. Solo podrán utilizarse vibradores para formaleta, cuando EL SUPERVISOR lo apruebe por circunstancias especiales.

La duración de la operación de vibrado será únicamente la necesaria para alcanzar la consolidación requerida sin que produzca segregación de los materiales; deberá evitarse que los vibradores penetren las capas inferiores previamente colocadas que se hayan empezado a fraguar o en 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.

No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción. Las superficies superiores que no sean formaletadas 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, en estas especificaciones o como lo indique EL SUPERVISOR.

12.1.10 Curado

Todas las superficies de concreto se protegerán adecuadamente del sol. El concreto fresco se protegerá de las lluvias, del agua corriente o de elementos mecánicos que puedan hacerle daño. Todo el concreto deberá mantenerse húmedo por un período no menor de catorce (14) días, regándolo con un sistema de tubos perforados o esparcidores mecánicos o cualquier otro sistema aprobado que mantenga todas las superficies permanentemente mojadas. El procedimiento que se siga para humedecer el concreto deberá mantener mojadas, no periódica sino continuamente las superficies por curar.-

Cuando se dejen las formaletas en su sitio para el curado, se mantendrán húmedas todo el tiempo para evitar la apertura en sus juntas y el secado del concreto. El agua del curado debe ser limpia y debe cumplir las mismas condiciones que el agua con que se prepara el concreto. El costo del Curado debe incluirse en el precio unitario del concreto.

EL CONTRATISTA podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes previa aprobación del SUPERVISOR. El compuesto deberá conformarse con las especificaciones C-309-58 tipo 2 de la ASTM. El compuesto deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto; se aplicará a pistola o a brocha cuando así lo autorice EL SUPERVISOR, inmediatamente después de retirar las formaletas y de humedecer ligeramente la superficie del concreto hasta que esta no absorba más agua. En caso de utilizar compuesto sellante para el curado, las reparaciones del concreto no podrán hacerse hasta 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.

EL SUPERVISOR no autorizará la iniciación del vaciado del concreto si el equipo de curado no se encuentra a disposición del CONTRATISTA antes de iniciar las operaciones de vaciado.

Por ningún motivo se permitirá el curado intermitentemente por métodos manuales o por mangueras. EL CONTRATISTA podrá someter a la aprobación del SUPERVISOR otros sistemas de curado.

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 indican en estas especificaciones o como lo ordene EL SUPERVISOR, no se aceptarán y este podrá llegar a rechazarlos cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que EL CONTRATISTA tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

12.1.11 Formaletas (encofrados)

12.1.11.1 *Materiales*

La madera que se usa en la construcción de las formaletas para las estructuras de concreto habrá de estar cepillada del lado de las superficies que hayan de quedar expuestas. Deberá estar exenta de bombas, abultamientos y nudos flojos y habrá de ser sana y de espesor uniforme. La madera sin cepillar de no más de 20 cm de anchura, de bordes sanos y cuadrangulares, podrá usarse, para respaldar superficies que no hayan de quedar expuestas al finalizar la obra. No se permitirá el uso de madera de menos de 2 ½ cm de espesor nominal, excepto cuando se la use como revestimiento de las formaletas.

Se podrán usar formaletas metálicas o de madera prensada (PLAY-WOOD) que ofrezcan una superficie suave, de suficiente espesor y bien arriostradas de modo que resistan el peso del concreto sin pandearse ni desplazarse.

El material de las formaletas se podrá usar por segunda vez siempre que se haya limpiado cuidadosamente y no presente abultamientos ni combaduras.

12.1.11.2 *Diseño*

Todas las formaletas se diseñarán para retener y soportar con seguridad la carga muerta más una carga viva de 250 kg/m².

Las cimbras que se usen para soportar las formaletas se deberán apoyar en durmientes que asienten en fundaciones firmes; o en pilotes, hincados hasta que la capacidad de cada pilote sea suficiente para soportar la carga que se le ha de imponer.

La cimbra se construirá de tal modo que no ocurran asentamientos apreciables ni deformación de las formaletas cuando el concreto se vacíe en ellas.

12.1.11.3 *Construcción*

Las formaletas habrán de ajustarse a la forma, y dimensiones del concreto que se indican en los planos; y se les mantendrá en el sitio por medio de viguetas, travesaño, largueros y riostras de resistencia adecuada y en número suficiente. Las formaletas habrán de construirse de manera que sean fuertes y no cedan. Todas las uniones entre las tablas o tramos de la formaleta, en los sitios en donde la superficie del concreto ha de quedar expuesta, habrán de ser horizontales o verticales según el caso.

No se permitirá el uso de separadores de madera para sostener la formaleta que puedan quedar embebidos en el concreto ni para espaciar el hierro de refuerzo. Los separadores deberán ser de tipo tal, que al removerse la formaleta, sus extremos no queden a menos de 4 centímetros de la superficie del concreto. Todos los bordes expuestos habrán de

achaflanarse con bocoles de 2 centímetros de ancho a menos que se especifique de otro modo. Todos los bocoles deberán ser rectos, de anchura uniforme y cepillados.

Antes de vaciar el concreto en las formaletas, el interior de estas se deberá recubrir con una capa de aceite mineral u otro material aprobado, que no manche el concreto. Cuando se use aceite, este se aplicará antes de colocar el hierro de refuerzo.

Solo se harán aberturas temporales para limpieza de formaletas cuando EL SUPERVISOR lo aprobare. Las uniones de tales aberturas se ceñirán a lo arriba especificado para otras partes de las formaletas.

Después de la erección de las formaletas e inmediatamente antes del vaciado del concreto se deberán inspeccionar las formaletas y comprobar las dimensiones cuidadosamente. Se deberá corregir todo abultamiento o pandeo toda línea irregular u ondulada. Se deberá quitar, asimismo, del interior de las formaletas o sus anexos, toda mugre, aserrín, virutas o cualquier otro desecho.

12.1.11.4 *Remoción de las formaletas*

Para facilitar el curado de los concretos y para permitir las reparaciones de las imperfecciones de las superficies, se retirarán las formaletas tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar daños durante el retiro de ellas. En términos generales y a menos que EL SUPERVISOR ordene o autorice lo contrario, las formaletas deberán permanecer colocados los siguientes tiempos mínimos:

- Losas y Vigas..... 10 días
- Muros y caras verticales..... 2 días
- Columnas..... 3 días

En casos especiales y en donde puedan presentarse esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de los mismos, EL SUPERVISOR podrá exigir que las formaletas permanezcan colocadas por un tiempo más largo; el tiempo de retiro podrá

disminuirse, previa aprobación del SUPERVISOR si se demuestra por medio de ensayos que tal cosa es posible sin que se presenten inconvenientes o efectos desfavorables.

Para evitar esfuerzos excesivos resultantes de hinchamientos de la madera deberán aflojarse a las 24 horas las formaletas colocadas en orificios.

El retiro de las formaletas se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de las estructuras. Inmediatamente se retiren aquellas, se procederá a hacer las reparaciones que sean necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente.

12.1.12 Reparaciones en el concreto

Las reparaciones de las superficies de concreto deberán hacerse únicamente con personal experto en esta clase de trabajo y bajo la vigilancia del SUPERVISOR, a menos que este no lo considere necesario. EL CONTRATISTA deberá corregir todas las imperfecciones que se encuentren para que las superficies del concreto se conformen con los requisitos exigidos por estas especificaciones. A menos que se apruebe lo contrario, todas las reparaciones deberán hacerse antes de 24 horas a partir del tiempo del retiro de las formaletas. Todas las incrustaciones de mortero y rebordes resultantes de empates entre tableros deberán esmerilarse en forma cuidadosa. En donde el concreto haya sufrido daños o tenga hormigueros, fracturas o cualquier otro defecto o en donde sea necesario hacer rellenos debidos a depresiones mayores que las permisibles, las superficies del concreto deberán picarse hasta retirarse totalmente el concreto imperfecto o hasta donde lo determine EL SUPERVISOR y rellenarse con concreto o con mortero de consistencia seca hasta las líneas requeridas.

El picado de las superficies deberá tener profundidad suficiente para permitir buena adherencia del relleno y hacerse en forma de cola de pescado si EL SUPERVISOR así lo exige, para obtener mejores resultados.

Todos los huecos resultantes del retiro de los extremos exteriores de las abrazaderas se llenarán con mortero de consistencia seca aplicando presión para mejorar la adherencia.

La superficie del mortero se pulirá a ras con las del concreto para obtener buena apariencia. No deberá utilizarse mortero para rellenos de huecos que se extienden completamente a través de la sección del concreto. El relleno en estos casos deberá estar constituido por concreto, lo mismo que para aquellos rellenos cuya área sea mayor de 800 cm² o cuya profundidad sea mayor de 10 cm.

Todos los materiales que se usen para reparaciones del concreto deberán conformarse con los requisitos de estas especificaciones. Todos los rellenos deberán adherirse totalmente a las superficies del concreto y deberán quedar bien libres de grietas o áreas imperfectas después de terminar el curado. Todos los rellenos deberán acabarse en forma cuidadosa como lo especifique EL SUPERVISOR, para que la apariencia general de la cara sea uniforme y satisfactoria. Todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para hacer las reparaciones del concreto quedarán incluidos dentro de los precios unitarios estipulados para los diferentes concretos.

El mortero de consistencia seca se usará para reparaciones de huecos cuya profundidad sea igual o mayor que la dimensión menor de la sección del hueco, pero no podrá utilizarse para depresiones poco profundas en donde no puede combinarse el mortero, ni para huecos que atraviesen completamente la sección, ni para reparaciones que se extiendan más allá del acero de refuerzo.

El mortero de consistencia seca se preparará mezclando, por peso o por volumen seco, una parte de cemento y 2 1/2 partes de arena que pase la malla #16. El color del mortero deberá ser igual al de la superficie terminada del concreto y para obtenerlo podrá ser necesario utilizar cemento blanco. El agua que se agregue a la mezcla será la suficiente para formar una mezcla pastosa que permita moldear una bola aplicando poca presión y deje las manos humedecidas sin que la bola exude agua. La cantidad de agua necesaria y la consistencia de la mezcla serán las adecuadas cuando al rellenar los huecos, aplicando presión, se obtenga una consistencia plástica.

El mortero se aplicará a los huecos después de que se haya retirado completamente el concreto defectuoso y se hayan humedecido por tiempo suficiente las superficies de contacto, en capas de más o menos un centímetro, por medio de golpes de martillo sobre varillas de madera de más o menos 2 cm de diámetro.

12.1.13 Juntas de construcción

Todas las estructuras que van en contacto con el agua deberán ser en lo posible de construcción monolítica. Las juntas de construcción, se localizarán y harán tal como se muestra en los planos de acuerdo con las indicaciones y la aprobación del SUPERVISOR. A menos que se especifique otra cosa, las varillas de refuerzo serán continuas a través de las juntas de construcción. Todas las juntas se harán en forma tal, que asegure la resistencia e impermeabilidad de la estructura.

Las juntas de construcción deben ajustarse exactamente a la posición y alineamiento indicados en los planos.

Antes de depositar concreto fresco sobre o contra concreto que ya haya fraguado, las formaleas deberán reajustarse y la superficie del concreto ya fraguado deberá rasquetearse, limpiarse cuidadosamente de lechada y de toda sustancia extraña y deberá saturarse de agua. Justamente antes de colocar el concreto fresco, se deberá poner una capa de mortero de 2 cm de espesor sobre la superficie limpia del concreto endurecido; el concreto fresco se colocará antes de que el mortero haya empezado a fraguar. El mortero se compondrá de cemento, agua y fino en las mismas proporciones que se usen en el concreto.

Inmediatamente después de determinar la capa superior de una vaciada esta deberá protegerse de los rayos solares, tráfico de personas, lluvia fuerte, agua corriente, materiales colocados sobre ella o cualquier otro hecho que pueda alterar el fraguado del concreto. Las juntas verticales y horizontales en caras expuestas deberán biselarse uniforme y cuidadosamente en tal forma que produzca una buena apariencia.

Las juntas horizontales de construcción que tengan superficies relativamente accesibles deberán tratarse para recibir la vaciada siguiente por medio de chorros de arena húmeda o chorros de aire y agua a presión como se especifica más adelante. Si la superficie de una junta está congestionada con acero de refuerzo o si es relativamente inaccesible o si por cualquier otro motivo se considera que la superficie no debe alterarse antes de que haya terminado el fraguado, no se permitirá el tratamiento con chorros de aire y agua y habrá necesidad de utilizar herramientas neumáticas o chorros de arena húmeda a presión para picar la superficie después de que el concreto haya fraguado.

Deberá retirarse de las juntas de construcción cualquier exceso de agua antes de iniciar una nueva vaciada. Después de preparar la superficie de las juntas horizontales, y antes de vaciar el concreto, estas deberán cubrirse con una capa de mortero de unos dos (2) centímetros de espesor, de la misma relación arena/cemento del concreto, e iniciar la colocación del concreto antes de que fragüe el mortero.

La preparación de las superficies de las juntas de construcción podrá hacerse por medio de un chorro de aire y agua a presión después de que el concreto haya empezado a fraguar, pero antes de que haya alcanzado el fraguado final. Dicha operación tiene por objeto retirar la lechada y descubrir los agregados gruesos pero sin producir aflojamiento de estos. Después de ejecutado lo anterior, se limpiarán con agua las superficies de las juntas hasta que el agua no presente signos de turbidez. Las superficies de las juntas deberán limpiarse nuevamente con un chorro de agua y aire a presión inmediatamente antes de colocar el concreto de la vaciada siguiente. Cuando se trate de retirar de las superficies de las juntas materiales extraños, lechada, manchas, basuras o películas adheridas a ella, será necesario utilizar chorros de arena húmeda o equipo neumático y limpieza con cepillos de alambre para mejorar las condiciones antes de colocar el concreto de la vaciada siguiente.

Si por cualquier motivo no se hiciera el proceso anterior, la preparación de las juntas se hará por medio de chorros de arena húmeda o equipo neumático, inmediatamente antes

de iniciar la nueva vaciada. La operación se continuará hasta que toda la lechada, películas, manchas, basuras, concreto de mala calidad o cualquier otro material haya desaparecido de las superficies de la junta. Este deberá limpiarse cuidadosamente para retirar todo el material suelto antes de hacer la nueva vaciada.

Las juntas verticales de construcción se prepararán por medio de chorros de arena húmeda, en la forma indicada en el párrafo anterior.

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 ser firme y estar en condiciones tales que permita buena adherencia entre el concreto nuevo y el ya colocado.

El agua procedente del tratamiento con chorros de agua y aire o el agua de lavado de las superficies no deberá dejarse correr sobre las caras de concreto terminado para evitar manchas que afecten la apariencia de las mismas.

12.1.14 Juntas de expansión y contracción

Las juntas de expansión y de contracción se construirán en los puntos y con las dimensiones que se indican en los planos o que determine EL SUPERVISOR. En general el refuerzo o cualquier otro elemento a excepción hecha de los sellos de impermeabilización no deberán cruzar las juntas de expansión o contracción.

12.1.15 Piezas embebidas o empotradas

Todas las tuberías, anclajes, pernos, placas, piezas fundidas, sellos, etc., que han de embeberse o empotrarse en el concreto según se indica o exige en los planos, habrán de fijarse en los sitios exactos que se muestran en los planos y asegurados en forma tal, que no se desplacen durante la colocación del concreto. EL CONTRATISTA deberá consultar al SUPERVISOR y atenerse a sus instrucciones en todo lo que se relaciona con los anclajes y elementos embebidos de los aparatos que deban instalarse permanentemente.

Se tendrá buen cuidado de que ni el concreto ni la lechada de cemento penetre los espacios que, según se indica, deben quedar vacíos. Cualquier concreto que penetrase en tales sitios habrá de quitarse.

12.1.16 Clase de concreto

Se consideran cinco clases de concreto, de las características enumeradas a continuación:

- Concreto clase A: Se refiere al concreto para estructuras con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 350 Kg. por cm².
- Concreto clase B: Se refiere al concreto para estructuras con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 320 Kg. por cm².
- Concreto clase C: Se refiere al concreto para estructuras con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 280 Kg. por cm².
- Concreto clase D: Se refiere al concreto para estructuras con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 210 Kg. por cm².
- Concreto clase E: Se refiere al concreto con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 175 Kg. por cm².
- Concreto clase F: Se refiere al concreto con una resistencia a la compresión a los veintiocho (28) días de 140 Kg. por cm².
- Concreto ciclópeo: Consiste en concreto clase F, adicionando con piedras sanas, limpias, resistentes y durables hasta por un volumen igual al cincuenta porcientos (50% del volumen del concreto). Cada piedra deberá quedar rodeada de una capa de concreto con un espesor mínimo de 5 cm.
- Concreto pobre en zampeados: Consiste en concreto de bajo contenido de cemento, mezclado en las proporciones 1:4:8 aproximadamente, el cual se colocará con el objeto de emparejar las superficies sobre las cuales se van a cimentar las estructuras y obtener el piso adecuado para el trabajo de construcción de cimientos. La extensión y el espesor de los zampeados de concreto pobre serán los indicados en los planos o los que prescriba el SUPERVISOR.

El solado de concreto pobre reposará sobre un piso sólido y en lo posible no alterado. No se aceptará ningún relleno como base para los cimientos, a menos que EL SUPERVISOR lo autorice expresamente.

13 ACERO DE REFUERZO

13.1 Generalidades

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en el suministro del acero y la ejecución de las operaciones de corte, doblado, amarrado y colocación de las varillas de refuerzo en las estructuras de concreto.

13.1.1 Material

Las barras de refuerzo serán de un grado intermedio con límite de fluencia mínimo de 4,200 kg/cm² (60,000 PSI), de acuerdo con la norma A15 "Barras de Acero en Lingotes para el Refuerzo de Concreto" de la ASTM, o la norma A16 "Barras de Acero de Rieles para Armadura de Concreto" de la ASTM. El refuerzo deberá hacerse de barras deformadas, en conformidad con la norma A305 de la ASTM, excepto cuando las barras lisas se especifiquen como permisibles.

13.1.2 Doblado

Las varillas de acero se doblarán en frío para acomodarse a las formas indicadas en los planos. No se permitirá doblar las varillas salientes del concreto una vez que este haya sido colocado.

Los ganchos y doblajes para estribos y anillos deberán hacerse sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos veces el espesor de la barra. Los ganchos y doblajes para otro tipo de varilla se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de siete (7) veces el espesor de la barra para varillas hasta 3/4" inclusive y no menor de ocho veces el diámetro de la barra para refuerzos de mayor

diámetro. No se permitirá el uso de barras con torceduras o dobladuras distintos a las indicadas en los planos.

EL CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del SUPERVISOR, por lo menos un mes antes de iniciar la armada de las diferentes estructuras, lo que es el doblaje para los refuerzos de estas y solo podrá iniciar la construcción de ellas y la preparación de refuerzos, después de que los esquemas hayan recibido la aprobación del SUPERVISOR.

EL CONTRATISTA no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes y traslapes indicados, sin previa autorización del SUPERVISOR.

13.1.3 Colocación

El acero de refuerzo, al colocarlo en la estructura, ha de estar libre de mortero, escamas, exceso de óxido, polvo, pinturas, aceite u otra materia extraña.

Todo el acero de refuerzo ha de quedar colocado en su debido sitio y durante el vaciado del concreto se le mantendrá firmemente en las posiciones indicadas en los planos.

El espacio entre acero y formaletas se mantendrá mediante soportes, bloques, amarres, suspensores u otros soportes aprobados. Los bloques que evitan el contacto del acero con las formaletas deberán ser de mortero prefabricado, de forma y dimensiones aprobadas. Las hiladas en varillas se separarán con bloques cortos como para permitir que sus extremos se cubran de concreto. No se permitirá el uso de guijarros, trozos de piedra o ladrillo, tubería metálica o bloques de madera.

Antes de empezar el vaciado del concreto, todo el acero de refuerzo de cualquier sección deberá estar en su sitio y haber sido inspeccionado y aprobado por EL SUPERVISOR.

Excepción hecha de los sitios indicados en los planos, no se permitirán empalme alguno de varillas sin la aprobación del SUPERVISOR.

Deberá evitarse el uso de traslapos en los puntos en donde el refuerzo está sometido a su máximo esfuerzo en las estructuras. El traslape sin soldadura en barras corrugadas deberá tener una longitud igual a 24 veces el diámetro de la barra.

Siempre que sea posible, deberá evitarse el traslape de todo el herraje en una misma sección para evitar debilitamiento de esta. El traslape de refuerzo en vigas y losas se alternará a lado y lado de estas, para que no queden los traslapes de dos varillas adyacentes en la misma sección.

El recubrimiento para el refuerzo deberá hacerse como se indica en los planos; en donde no se especifica se hará como sigue:

- Cuando el concreto se coloca sobre tierra sin formaletas, el recubrimiento no deberá ser menor de 7 centímetros.
- Cuando el concreto, colocado con formaletas, vaya a quedar a la intemperie, permanentemente sumergido o en contacto con tierra, el recubrimiento no deberá ser menor de 5 centímetros.
- En cualquier caso, el recubrimiento mínimo deberá ser al menos igual al diámetro de las varillas de refuerzo.

Todo el acero de refuerzo deberá suministrarse en las longitudes exactas indicadas en los dibujos. Excepción hecha de los sitios indicados en los planos, no se permitirán empalme alguno de varillas sin la aprobación del SUPERVISOR.

Todos los empalmes deberán colocarse de acuerdo con lo indicado en los planos de construcción y deberán tener la longitud de traslape mostradas en los mismos. Los empalmes se acomodarán preferentemente, de modo tal, que deje distancia de 2.5 cm. libres entre varillas adyacentes.

13.2 Muros de bloques

Todos los bloques a usarse en los registros serán de concreto, procedentes de una fábrica reconocida y tendrán las dimensiones normales indicadas en los Planos. Su capacidad de carga deberá ser comprobada en un laboratorio reconocido, si así lo requiere EL SUPERVISOR. Todos los bloques que no reúnan las condiciones exigidas por la norma o que su construcción sea defectuosa, serán rechazados por EL SUPERVISOR y retirados de la obra por EL CONTRATISTA, por su cuenta, costo y riesgo.

Todos los muros de bloques de concreto llevarán un refuerzo vertical de acero consistente en una varilla de acero redonda de 3/8" (bastón), cada 0.40 m. o como indique el diseño por dentro de una cámara del bloque y se mantendrá desde el cimiento hasta el dintel, viga de amarre o losa. La cámara del bloque se rellenará con una mezcla de cemento, arena y gravilla, en una proporción de 1:3:5 (Cemento, arena, gravilla).

En las esquinas y en las dos cámaras adyacentes a éstas se reforzaran con varillas redondas de 3/8".

Los bloques se colocarán con mortero de arena y cemento, con la tolerancia de que la arena no tiene que ser fina, en una proporción de 1:3 (cemento/arena) y un grueso de mortero conveniente, que en ningún caso será mayor de 2.50 cm.

14 Levantamiento y Plano As- Built

El CONTRATISTA deberá disponer de la información en formato digital de los planos As-Built. Para ello se deben realizar los levantamientos topográficos al finalizar el proyecto.

En estos planos digitales se plasmará si la obra ha sido construida tal y como se había proyectado al principio o ha habido modificaciones. Una vez realizada la digitalización, se exportará a una herramienta CAD y en una herramienta de información geográfica

GIS como archivo .SHP, para que los topógrafos diseñen los planos finales de la obra en cuestión.

14.1 Modificaciones en el proyecto, los Planos As-Built

En el transcurso de la obra, surgen diferentes modificaciones en la misma. De esta forma, tras la finalización del proyecto, el constructor debe dotar al propietario de la construcción de los planos finales. Y es en estos planos donde incluimos la actualización de las modificaciones en los Planos As-Built. Las modificaciones que se pueden dar durante el transcurso de la obra pueden ser muchas y muy variadas. Entre ellas encontramos:

- Recálculos de las instalaciones.
- Nuevas soluciones de construcción.
- Reformas en los pasos de instalaciones.
- Reubicación de la maquinaria.

Por lo tanto, en los Planos As-Built, se reflejarán los planos, los cálculos y las descripciones de las actualizaciones.

En estos planos se reflejará la adaptación del proyecto de ejecución en:

- La realidad de la obra.
- Los cambios pedidos en la obra
- La construcción final del proyecto.

14.1.1.1 Equipos y Parámetros de Precisión

- Para la realización del levantamiento se sugiere la implantación de uno de los siguientes equipos topográficos:

- Receptor GNSS
- Estación Total
- Nivel topográfico
- Se estable que EL CONTRATISTA deberá de presentar el levantamiento tomando en consideración como rango de parámetro la precisión milimétrica a precisión de 2 centímetros (Cm).