ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONSTRUCCION DEPOSITO REGULADOR ACUEDUCTO PEDERNALES, PROVINCIA PEDERNALES.

1. REQUISITOS GENERALES

1.00 REQUISITOS GENERALES 4
1.01 ASPECTOS GENERALES 5
1.02 PRELIMINARES 6
1.03. MOVIMIENTO DE TIERRAS 7

2. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

2.00 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN 11
2.01 ALCANCE 11
2.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN 12
2.02.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO 12
2.03 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTES DE LA EXCAVACION 12
2.03.1 ALCANCE 12
2.03.2 MEDIDA Y FORMA DE PAGO 13
2.03.3 MATERIALES 13
2.04 RELLENOS ESTRUCTURALES 13
2.04.1 Alcance del trabajo 13
2.04.2 Materiales 14
2.04.3. Ejecución del trabajo 14
2.04.4 Medición 14
2.04.5 Pago 15
2.05 ZONAS DE DEPÓSITO 15
2.05.1 Alcance del trabajo 15
2.05.2. Ejecución del trabajo 15
2.05.3 Medición 17
2.05.4 Pago 17

3. OBRAS DE HORMIGÓN

3.00 OBRAS DE HORMIGÓN 17
3.01 HORMIGÓN CONVENCIONAL 17
3.02 DISEÑO Y CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO 19
3.03 COLOCACION 21
3.04 MAMPOSTERIA Y REPELLO 22
3.05 MAMPOSTERIA 23
3.06 CONCRETOS 23
3.07 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 26

4. TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN LAS CONDUCCIONES

4.00 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN LAS CONDUCCIONES 27
4.01 GENERALIDADES 28
4.02 ACCESORIOS 28
4.03 ACOPLAMIENTOS MECÁNICOS (TIPO RAJADO CON REBORDE EN LOS EXTREMOS 30
4.04 PRUEBA DE TUBERÍAS 30
4.05 TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO 32
4.06 VÁLVULAS 35
4.07 VÁLVULAS DE COMPUERTA 36
4.08 REGISTROS PARA VÁLVULAS 36

5. ELEMENTOS METÁLICOS

5.0 ELEMENTOS METÁLICOS 37
5.01 ALCANCE DEL TRABAJO 37
5.02 MATERIALES 37
5.03 FABRICACIÓN 38
5.04 SOLDADURAS 39

6. LIMPIEZA Y PINTURA

6.0 LIMPIEZA Y PINTURA 40
6.01 GENERALIDADES 40

7. IMPERMEABILIZACIÓN

7.0 IMPERMEABILIZACIÓN 41
7.01 ALCANCE 42
7.02 MATERIALES 42
7.03 EJECUCIÓN 42
7.04 MEDIDA 42
7.05 PAGO 42

8. FICHA TECNICA

8.0 FICHA TECNICA CONSTRUCCION DEPOSITO REGULADOR ACUEDUCTO PEDERNALES, PROVINCIA PEDERNALES 43

1.00 REQUISITOS GENERALES

ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS

En los casos no estipulados expresamente en estos documentos, se aplicarán como normativas las prescripciones de los códigos y recomendaciones de las entidades siguientes:

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ACI	American Concrete Institute
ACI-350	Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures
ACI-318	Building Requirements for Structural Concrete
ACIFS	American Cast Iron Flange Standards
AISC	American Institute of Steel Construction
AISI	American Iron and Steel Institute
ANSI	American National Standards Institute
ASCE	American Society of Civil Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWS	American Welding Society
AWWA	American Water Works Association
CRSI	Concrete Reinforcing Steel Institute
DIPRA	Ductile Iron Pipe Research Association
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IES	Illuminating Engineering Society
IPCEA	Insulated Power Cable Engineers Association
ISO	International Organization for Standardization
NBS	National Bureau of Standards
NSF	La Organización Para La Salud y Seguridad Pública
NEC	National Electric Code
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PCI	Precast Concrete Institute
SSPC	Steel Structures Painting Council
UL	Underwriters Laboratories, Inc.
NSF-61	National Sanitation Foundation
AWG	American Wire Gauge

Adicionalmente, se tomarán en cuenta los códigos, regulaciones y normas que están vigentes en la República Dominicana. A continuación, se presenta una lista parcial de los códigos existentes expedidos por la Secretaria de Estado de Obras Publicas y Comunicaciones y la Súper Intendencia de Electricidad:

Recomendaciones Provisionales para el Análisis por Viento de Estructuras	No. 9/80
Recomendaciones Provisionales para el Análisis de Edificaciones de Mampostería	No.10/80
Recomendaciones Provisionales para la Ventilación Natural en Edificaciones	No.16/86
Recomendaciones Provisionales para El Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras	R-001
Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones	R-003
Reglamento para el Diseño e Instalaciones Sanitarias en Edificaciones	R-008
Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones	R-009
Recomendaciones Provisionales para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones	R-010
Criterios Básicos para Estudios Geotécnicos de Carreteras	R-011
Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras	R-014
Recomendaciones Provisionales para el Diseño y Construcción de Sistemas de Drenaje en Carreteras	R-019

Normas de Diseño Construcción para Redes Eléctricas de Distribución Aéreas SIE-029-2015-MEMI

1.01 ASPECTOS GENERALES

NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

La ejecución de la obra y el suministro de materiales objeto de este contrato en general deberán ajustarse a las normas vigentes de diseño y construcción de sistemas de acueducto, Saneamiento básico o Alcantarillado Sanitario y a las especificaciones contenidas en el presente volumen.

El contratista se compromete a conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente que garantice el avance normal de la misma. Los materiales y demás elementos que el contratista emplee en la ejecución de las obras a él encomendadas, deberán ser de primera calidad en su género y para el fin al que se les destine.

La supervisión, podrá rechazar los materiales si no los encuentra conforme a lo establecido en las normas. El material rechazado se retirará del lugar, reemplazándolo con material aprobado y la ejecución de la obra defectuosa se corregirá satisfactoriamente, todo esto sin lugar a pago extra. Toda obra rechazada por deficiencia en el material empleado o por defectos de construcción, deberá ser reparada por el contratista a su costo.

ENSAYOS DE LABORATORIO

El contratista tendrá que contratar los ensayos de laboratorio que la supervisión considere necesario, las tomas de muestras de laboratorio se deberán informar previamente a la supervisión para su respectiva autorización.

1.02 PRELIMINARES

El contratista hará la localización de las estructuras y los ejes de las tuberías de acuerdo con lo establecido en los planos y los datos adicionales e instrucciones que suministre el supervisor. Por tanto, no se deberá iniciar ningún trabajo sin que el supervisor haya aprobado su localización. Para el efecto, el contratista deberá hacer todo el trabajo de tránsito y nivel que se requiera para determinar con precisión la posición horizontal, elevaciones y dimensiones de todas las partes constructivas de las estructuras y de sus obras complementarias objeto de este contrato.

Para todas las tuberías la localización se hará directamente en campo con cinta y demarcación de línea y ancho de zanja con pintura roja, definida por la supervisión. (Ver tabla dimensionamiento de zanjas y profundidades).

Este trabajo consiste en colocar el estacado necesario y suficiente para identificar en el terreno los ejes y cortes de la tubería, estructuras principales y obras complementarias, así como también las longitudes, anchos y niveles para ejecutar las excavaciones como se indica en los planos. Se dejarán referencias permanentes para nivel y tránsito y solo se retirarán con autorización de la supervisión. Antes de iniciar cualquier trabajo debe notificarse a la supervisión para que compruebe la correcta colocación del estacado de acuerdo con los planos y las especificaciones.

Las medidas deben efectuarse con cinta, ejecutando los trazados con tránsito y nivelando con aparatos de precisión.

La aprobación de los trabajos topográficos, por parte de la supervisión, no exime al contratista de responsabilidad si se cometen errores de localización o nivelación en cualquier parte de la obra.

Cualquier cambio en la localización de la obra debe ser consultado previamente a la supervisión, la cual juzgará la conveniencia o no del mismo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida y pago para localización y replanteo de las tuberías se hará por metro (m) lineal con un decimal.

El pago se hará al contratista a los precios unitarios fijados en el Formulario de Cantidades y Precios Unitarios del contrato para los ítems respectivos, previa presentación y aprobación de la supervisión de las libretas topográficas.

1.03. MOVIMIENTO DE TIERRAS

GENERALIDADES

El contratista deberá, con base en su experiencia en trabajos similares, proponer el método o los métodos para excavar los diferentes tramos. En caso de ser necesario colocar estructuras de contención provisional (Entibado) durante el proceso de excavación, antes de su colocación, éste debe de ser autorizado por el supervisor.

El contratista debe tener en cuenta que se respeten los anchos, profundidades, distancias, pendientes y acotamiento especificados en los planos, al igual que las densidades de los rellenos y el desalojo de escombros y sobrantes. Todas las labores de movimiento de tierras

serán supervisadas y aprobadas por el supervisor.

EXCAVACIÓN EN MATERIAL COMÚN

LIMITES DE EXCAVACIÓN

El contratista deberá garantizar que no se excave más allá de las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el supervisor. Para todos los casos se presenta a continuación la Tabla con los anchos y profundidades mínimas, a cota clave, que deberá garantizar el contratista de acuerdo con el diámetro de la tubería y su localización.

INAL	ANCHO	PROFUNDIDAD	VOLUMEN
Pulg.	Cm.	Cm (Hf)	M3 Por m lineal
2	70	105	0.74
3	70	108	0.76
4	70	110	0.77
6	70	115	0.81
8	75	120	0.90
10	80	125	1.00
12	85	130	1.11
14	90	135	1.22
16	100	140	1.40
18	115	145	1.67
20	130	150	1.80
24	130	165	2.15
30	150	185	2.78
36	170	210	3.73
38	179	231	3.95
40	189	243	4.16
42	198	256	4.36

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN

Las excavaciones deberán hacerse de tal forma que se garanticen los rendimientos previstos en la Propuesta y las superficies excavadas que se obtengan sean lisas y firmes ajustadas a las dimensiones requeridas. Los métodos de excavación deberán ser previamente conocidos por el supervisor, así como cualquier modificación que el contratista decida hacerles. Aunque la dirección de la construcción y los métodos de trabajo son prerrogativas del contratista, la supervisión podrá hacer observaciones justificadas a los métodos de excavación y pedir que se cambien.

Si fuese inevitable que la excavación se realice en las inmediaciones de estructuras o viviendas existentes o de futuras excavaciones, el contratista garantizará que se empleen los métodos de excavación y tomará las precauciones que sean necesarias para evitar que las

estructuras o viviendas sufran daños; cualquier daño que ocurra en este sentido, deberá ser reparado por cuenta del contratista y a satisfacción del supervisor. Previamente a la construcción, el contratista deberá hacer un levantamiento sobre el estado de las viviendas en presencia de los propietarios y la supervisión, presentando a ésta un informe como Acta de Entorno para aprobar antes del inicio de las obras. Este debe estar acompañado de un registro de viviendas (nombre del propietario y dirección) y un registro fotográfico.

En conjunto con la supervisión se determinará si será necesario proceder con la protección a estructuras y los costos asociados a estas serán aprobados por la supervisión. De producirse daños a estructuras producto de los trabajos realizados por el contratista, éste deberá asumir los costos de dichos daños.

La tierra extraída debe retirarse o colocarse a suficiente distancia de la excavación, de tal manera que no se convierta en sobrecarga que desestabilice los taludes. Si el material de excavación va a ser utilizado para relleno, el contratista garantizará que se provea un mecanismo de protección adecuado, para evitar que el material se sature por acción de la lluvia.

Cuando por omisión el material llegue a presentar tales condiciones, será rechazado como material de relleno y el contratista a su costa lo reemplazará por material granular o material de préstamo autorizado por el supervisor.

La excavación, instalación de la tubería y relleno deberán ejecutarse por tramos no mayores a cien metros (l00 m); no se podrá iniciar ningún tramo hasta que no se haya complementado el tramo anterior. En caso de requerirse rendimientos mayores, estos deberán ser autorizados por la supervisión y el contratista deberá garantizar que se tengan todos los materiales, equipos, herramientas, mano de obra y demás recursos que se requieran para cumplir lo especificado en la especificación de Metodología para la Ejecución de la Obra.

ALCANCE

El ítem incluye la excavación con equipo en material compacto y/o roca dura. Igualmente comprende el suministro de la mano de obra además de materiales y equipos para la correcta ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma relacionada con estas excavaciones, entre las cuales se incluyen:

Limpieza en los sitios requeridos de la obra, excavación para la instalación de la tubería y accesorios, excavaciones varias, tales como cunetas, apiques, trincheras y otras, protección de superficies excavadas, excavaciones para estructuras (cajas en mampostería), remoción de derrumbes.

Sólo en aquellos casos en los cuales la supervisión deba autorizar que los materiales sobrantes se dejen en el área de trabajo (máximo 1,0 m.), el contratista deberá garantizar que se ubique el material en un lugar que no obstaculice el paso peatonal y/o vehicular, señalizando completamente con bastones, cintas, vallas preventivas y protegiéndolo con plástico, so pena de multa en caso de no hacerlo. Este material deberá ser retirado al día siguiente antes de 12 horas desde su apilamiento. Se entiende por material común, todos aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como gravas, arenas, limos o arcilla, o cualesquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural, que pueden ser excavados con herramienta de mano o máquina pesada convencional para este tipo de trabajo.

Se considerará también como material común, peñascos y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca o como bases y sub-bases de pavimentos.

MANEJO DE AGUAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Esta especificación se refiere al manejo durante la ejecución de las obras, de las aguas subterráneas, superficiales producto de las lluvias y residuales provenientes de las redes de alcantarillado de la zona. Debido a la presencia y oscilación permanente del nivel freático y teniendo en cuenta que este incrementa los asentamientos, disminuye la capacidad portante e impide la construcción normal, el Supervisor podrá autorizar la construcción de un pozo de achique con la suficiente profundidad para que, utilizando una motobomba adecuada, se pueda abatir el nivel freático y así mantener una cota mínima que puede ser la batea evitando un cambio en los esfuerzos efectivos responsables de los asentimientos por consolidación.

El contratista deberá garantizar la ejecución de las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones superficiales e infiltraciones subterráneas las zonas de construcción, las zonas de préstamo y demás sitios, donde la presencia de agua afecte la calidad, el rendimiento o la economía de la construcción, aun cuando ellas no estuvieren indicadas en los planos ni hubieren sido determinadas por el supervisor.

Los trabajos y obras provisionales a que se refiere esta especificación, servirán para desviar, contener, evacuar y/o bombear las aguas, de modo tal que no interfieran con el adelanto de las obras por construir, ni su ejecución y conservación adecuadas. El contratista deberá garantizar que se mantenga continuamente estas condiciones de trabajo durante el tiempo que sea necesario para la correcta ejecución de la obra. En los bancos de préstamo de las mencionadas obras deberá evitar su inundación o encharcamiento aún después de concluida su explotación.

El contratista deberá garantizar que se efectúen todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando ya no se requieran o el Interventor lo ordene. En general, deberá garantizar los trabajos que sean necesarios para que las zonas afectadas por las obras de control queden en el estado más conveniente de acuerdo con los fines que persigue el proyecto.

El contratista deberá prever y mantener suficiente equipo en la obra, para las emergencias previsibles en los trabajos que abarca esta especificación.

Se deberá tener en cuenta que en la zona del proyecto existen redes de acueducto, alcantarillado, teléfono y eléctricos las cuales, deberán manejarse adecuadamente durante la construcción.

Antes de iniciar las excavaciones el contratista deberá someter a la aprobación del supervisor el plan detallado que piensa poner en marcha para el control y manejo de las aguas freáticas, superficiales y residuales indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito, así como el tipo y las capacidades del equipo de bombeo o sistema de desecación que se propone usar. El contratista deberá tener aprobado el plan tres (3) días antes de la iniciación de cada obra específica.

La aprobación por parte del supervisor a dicho plan de trabajo y la autorización para que ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no relevan al contratista de su responsabilidad por el mismo; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de garantizar la ejecución

de las obras y los trabajos de manejo del agua durante la construcción de tal manera que no ocasione daños ni perjuicios a terceros, y será también responsable por los que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS

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

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

REMOCIONES Y TRASLADOS

El contratista no podrá remover y trasladar las redes provisionales de teléfonos, energía y acueducto que interfieran con la localización de las obras a ejecutar, sin la respectiva coordinación y autorización de las entidades competentes, con el objeto de causar los mínimos perjuicios a la comunidad.

ACCESOS, SEÑALES, VALLAS INFORMATIVAS Y PREVENTIVAS

La construcción y/o mejoras de los caminos provisionales que se requieran para trasladar a los sitios de trabajo el personal, equipo, elementos y materiales, se harán de acuerdo con las recomendaciones de la supervisión, incluyendo, entre otros, barandas y otros elementos de protección indispensables para evitar accidentes, resguardar obras terminadas, mantener el tránsito en la vía y evitar interferencias en sitios de trabajo.

Se proveerán también señales preventivas y en caso necesario se dispondrán vigilantes para controlar los accesos a zonas restringidas por razones de trabajo o riesgo de accidentes.

Es de carácter obligatorio la señalización del sitio de trabajo con bastones, cinta y vallas preventivas a cargo del contratista.

El contratista suministrará una valla informativa alusiva a la obra según el modelo que le entregará la supervisión, adicional a las vallas preventivas. Estas deberán cumplir con los esquemas y dimensiones definidos por la autoridad competente que se entregarán a través de la supervisión y serán colocadas por el contratista en los sitios que sean indicados. Igualmente será de su responsabilidad el mantenimiento de las mismas, durante el período de ejecución de la obra.

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

El descuido o negligencia del contratista en lo referente a señales y accesos lo hará responsable ante terceros.

No habrá pago por separado por concepto de accesos, señales y vallas. Su valor deberá estar contemplado dentro de los demás ítem del Formulario de Cantidades y Precios del contrato.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones para las zanjas de tuberías, fundación de estructuras, y desalojo de derrumbes, se tomará, para efectos de medida, como la cantidad de excavación expresada en metros cúbicos (m^3) con un decimal, tomando las dimensiones de ancho, longitud y profundidad en terreno de acuerdo con lo definido en la especificación Límites de Excavación o lo autorizado por la supervisión.

El material proveniente de derrumbes que sea necesario remover, se considera incluido en el precio unitario de las excavaciones.

Los tipos de excavaciones (material común, conglomerado o roca) serán pagados de acuerdo con el valor unitario consignado en el Formulario de Cantidades de Obra y Precios del contrato para el respectivo ítem, precio y pago, que incluyen costos de equipo de excavación y drenaje, derrumbes, herramientas, mano de obra, administración, dirección, imprevistos, utilidad del contratista y demás costos necesarios para descapotar, bombear, drenar y realizar otros trabajos que sean necesarios para ejecutar las excavaciones respectivas. El pago del ítem incluye, en tal caso, el manejo del agua durante la construcción, también especificado en este documento.

2.00 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

2.01 ALCANCE

El trabajo a que se refiere esta especificación, comprende el suministro de la mano de obra, equipos, herramientas, materiales, instalaciones y todas las operaciones necesarias para la ejecución de los rellenos compactados mostrados en los planos o requeridos por el Interventor. Incluye rellenos de reposición para la cimentación, bases de canales y tuberías, alrededor de estructuras, mostrados en los planos o requeridos por el supervisor. Además, se establecen las normas para medida y pago de tales trabajos.

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

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar debidamente conformado, totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas inundadas o con agua estancada. Los rellenos se colocarán de acuerdo con lo indicado en los planos y/o donde lo señale la supervisión.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que la colocación e instalación de éstas no haya sido recibida a satisfacción de la supervisión.

Para efectos de clasificación los rellenos se han agrupado en la siguiente forma: relleno y compactación mecánica con material seleccionado de la excavación y relleno y compactación mecánica con material de préstamo.

2.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN

Este relleno se usará en general para el atraque de todas las tuberías instaladas, siempre y cuando cumpla con las condiciones de ser un material granular clasificado para el relleno en zanjas. La colocación de este material deberá contar con la aprobación de supervisor y se colocará hasta una altura entre 60,0 cm y 90,0 cm por encima de la clave exterior de la tubería. Estará constituido por materiales que no contengan limo, material vegetal, materia orgánica, basura, desperdicios o escombros. El material de excavación se empleará también para relleno en el área externa contra los muros de las estructuras.

La fracción de materiales que pase el tamiz No. 40 deberá tener un índice de plasticidad menor de 20,0 y un límite líquido menor de 50,0.

El material se colocará y compactará en capas horizontales de 20,0 cm. de espesor antes de la compactación. Esta se hará con compactador mecánico de impacto (Maquito) o rana vibratoria y bajo condiciones de humedad óptima que el supervisor autorice, con el fin de conseguir una compactación mínima del 95% del Proctor Modificado. El supervisor rechazará la utilización de métodos de compactación inapropiados, de material con exceso de humedad y la colocación de relleno en zanjas con agua. Se pondrá especial cuidado en no desplazar la tubería, para lo cual el relleno se colocará y compactará simultáneamente en ambos lados de la tubería.

Antes de pasar equipo pesado sobre la tubería instalada o sobre cualquier estructura, la profundidad del relleno sobre ellas tendrá que ser suficiente, según el criterio del supervisor, para que no se presenten esfuerzos perjudiciales o vibraciones y roturas.

2.02.1 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m^3) de material medido in situ. Los precios propuestos deben incluir el costo de la mano de obra, la herramienta y equipo y los demás costos directos que se requieran para realizar esta actividad en la forma especificada.

2.03 DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTES DE LA EXCAVACION

2.03.1 ALCANCE

El contratista garantizará la disposición de todos los materiales excavados que no se vayan a utilizar en rellenos de zanja, retirándolos diariamente, ubicándolos en el botadero aprobado por el supervisor y el municipio. No se permitirá la colocación del material sobrante excavado en las inmediaciones de la zona de trabajo ni en los bordes de las zanjas. El material se retirará hasta los sitios de botaderos aprobados por el supervisor y se dispondrá en ellos todos los materiales sobrantes de excavación. Deberá colocar los sobrantes de excavación en forma ordenada, esparciéndolos por capas, y tomando todas las precauciones necesarias para obtener su estabilidad.

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

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

2.03.2 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Para la medida, los botes se cuantificarán en metros cúbicos (m3) con un decimal, medidos a lo largo, ancho y profundidad de la zanja y en los tramos donde efectivamente se haya efectuado el bote. El material a botar comprende escombros y sobrantes de excavación sea cual fuere su clasificación. El valor unitario para botes se aplicará únicamente al material cargado y transportado para depositarlo y regarlo fuera de las zonas de construcción en sitio aprobado por el supervisor y el municipio.

El contratista deberá garantizar la disposición del equipo y personal suficiente para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

El pago de botes se hará al contratista a los precios unitarios fijados en el Formulario de Cantidades y Precios del contrato para los ítems respectivos: el precio unitario para desalojos incluye los costos de equipos, herramientas, transporte, materiales, mano de obra, administración, dirección, imprevistos, utilidad del contratista y demás costos necesarios para cumplir con lo especificado. Estos precios unitarios también deberán incluir el costo de la limpieza final de la zona de trabajo, incluyendo barrido.

2.03.3 MATERIALES

Todos los materiales deberán ser suministrados por el contratista y requerirán aprobación previa del supervisor.

Los ensayos de los materiales serán realizados por el contratista a menos que se especifique lo contrario. Sin embargo, el contratista deberá suministrar todas las muestras que el supervisor requiera para ejecutar los ensayos de control que éste considere necesarios.

2.04 RELLENOS ESTRUCTURALES

2.04.1 Alcance del trabajo

Este trabajo comprende el suministro, el transporte, la colocación y la compactación de rellenos estructurales en material común en las zanjas para las tuberías del acueducto y en demás sitios donde se requieran. Para estos rellenos se empleará material seleccionado de las excavaciones o de áreas de préstamo en caso de ser necesario.

2.04.2 Materiales

El material común para estos rellenos estructurales será seleccionado, preferiblemente, de excavaciones superficiales de las obras; si lo anterior no es posible, porque los materiales resultantes no sean los adecuados o porque la secuencia de los trabajos no permite su empleo, el Contratista deberá obtener los materiales de zonas de préstamo propuestas por él y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, o comprarlas en el mercado a proveedores de materiales que cumplan con las especificaciones. Los materiales que se emplearán serán fácilmente compactables, estarán libres de raíces, malezas, arcilla plástica, tierra orgánica, lodo u otros materiales que den lugar a descomposición, o no permitan obtener los grados de compactación y resistencia exigidos, no se permitirán materiales con sobre tamaños de piedras o roca fragmentada mayor de 10 cm dentro de un perímetro de 15 cm alrededor de tubos. Tampoco se permitirán sobre tamaños mayores de 30 cm como parte de ningún relleno estructural. En todo caso los materiales que se utilicen para rellenos deberán tener características que cumplan con ASTM D 423 y

ASTM D424. Se pondrá particular cuidado en la calidad de los materiales para asiento de las tuberías y para relleno en su perímetro. La característica de estos materiales de relleno deberá cumplir con las especificaciones indicadas en los planos.

2.04.3. Ejecución del trabajo

Los rellenos estructurales de material seleccionado se ejecutarán en capas horizontales de espesor no mayor de 0.15 m antes de compactarlas. La compactación se hará por medio de compactadores manuales de tipo neumático o mecánico.

El Contratista no podrá ejecutar rellenos estructurales o la aplicación de cualquier otro tipo de carga sobre o contra superficies de hormigón antes de que hayan transcurrido 28 días a partir de su construcción, a menos que el Ingeniero Supervisor autorice lo contrario en casos específicos, de acuerdo con la resistencia del hormigón utilizado en las estructuras mediante ensayos.

El Contratista deberá dejar las excavaciones que recibirán rellenos, completamente libres de basuras, desechos, desperdicios de excavación, etc.

Todos los rellenos estructurales de material común se compactarán al 90% de la máxima densidad que se pueda alcanzar, de acuerdo con la humedad natural de colocación del material de lleno, obtenida en el ensayo Proctor Modificado. No se aceptarán materiales cuyo contenido de humedad sea menos del 1% por debajo o más del 4% por encima del contenido de humedad óptimo para material probado, como lo determina la ASTM D698.

2.04.4 Medición

La medición para el pago de los rellenos estructurales de material común se hará por su volumen en metros cúbicos, con aproximación al décimo de metro cúbico, medido en posición final, de relleno estructural ejecutado de acuerdo con los planos y estas especificaciones. No se medirán los rellenos efectuados para restituir las sobre excavaciones no autorizadas por el Ingeniero Supervisor, ni el material que por estar contaminado o muy húmedo sea rechazado por éste.

Los volúmenes se calcularán por medio de secciones transversales tomadas entre el contorno de la fundación y la superficie final del relleno, por las líneas mostradas en los planos o aprobadas por el Ingeniero Supervisor, cuando éstas sean irregulares, o por medio de la aplicación de fórmulas geométricas, cuando ello sea posible.

2.04.5 Pago

Las cantidades determinadas en la forma expresada en el numeral anterior se pagarán a los precios unitarios pactados en el contrato para las partidas: "Rellenos estructurales en material común". Dicho pago constituirá la compensación total por el suministro, cuando se trate de rellenos estructurales con material de mina, la colocación y compactación de todos los materiales requeridos para los rellenos. El precio unitario cubrirá los costos del suministro de mano de obra, equipos y herramientas y todos los demás costos requeridos para ejecutar estas actividades, de acuerdo con lo mostrado en los planos y lo indicado en estas especificaciones técnicas.

El Contratista deberá tener en cuenta que el pago por la excavación, cargue y transporte del material común para la ejecución de los rellenos estructurales se hará de acuerdo con lo indicado en los numerales 6.6.2 y 6.6.4 de estas especificaciones.

2.05 ZONAS DE DEPÓSITO

2.05.1 Alcance del trabajo

Este trabajo comprende la preparación y conformación de las áreas de depósito y el riego y compactación de los materiales colocados en ellas. Se refiere a aquellos materiales excavados que por sus características sean inadecuados para la fabricación de hormigón, construcción de llenos u otros fines de la obra o cuya cantidad exceda la requerida para fines de la construcción. El Contratista deberá garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos en este numeral y en sus especificaciones para construcción, y deberá ceñirse a los requisitos de las autoridades ambientales correspondientes.

El Contratista deberá construir los caminos de acceso y circulación que requiera para la ejecución de los trabajos.

2.05.2. Ejecución del trabajo

Condiciones generales: El Contratista no podrá depositar materiales provenientes de las excavaciones en los cauces de los ríos o en quebradas cercanas al sitio de las obras y tomará todas las medidas que considere necesarias para evitar que tal hecho ocurra.

Como parte de las especificaciones para construcción, el Contratista deberá definir los procedimientos y el equipo de trabajo para el manejo de las zonas de depósito.

Antes de proceder a la colocación de los materiales sobrantes de las excavaciones en los sitios seleccionados, se deberán ejecutar las medidas de protección previstas (filtros, cunetas, etc.).

Desmonte: En las áreas destinadas para el depósito de materiales sobrantes de las excavaciones se deberá realizar el desmonte. La capa delgada de suelo, así como los troncos y las ramas de árboles deberán retirarse de la fundación y apilarse en sitios adecuados donde no perjudiquen la ejecución del trabajo de conformación de dichas áreas.

El Contratista planeará la colocación de los materiales en las áreas de depósito, construyendo accesos permanentes, tanto para la colocación de los materiales como para su posterior recuperación, cuando se tenga programado la utilización de éstos en otras partes del proyecto, zonificando las áreas y estableciendo drenajes adecuados.

Preparación del terreno: La preparación y operación de las áreas de depósito de materiales deberá incluir las siguientes actividades:

Excavar y recubrir las zanjas para la desviación de las corrientes de agua que se encuentren dentro de la zona del depósito.

Construir filtros de piedra o alcantarillas en los cauces de corrientes de agua que vayan a quedar cubiertos, con el fin de garantizar el desagüe de las aguas infiltradas y evitar la activación de fenómenos de inestabilidad.

Construir estructuras disipadoras de energía en las corrientes de agua que bordeen o abandonen la zona de depósito

Colocación y compactación del material en los depósitos: El material deberá regarse en capas de máximo 0.30 m de espesor. La compactación de la roca se hará con el equipo de transporte, el cual no deberá circular siempre por el mismo sitio. Se evitará la contaminación de unos materiales con otros, es decir, la tierra y la roca se colocarán separadamente.

Drenaje superficial: Una vez conformados los depósitos, deberán construirse a lo largo de todas las zonas de contacto entre el material depositado y el terreno original, cunetas de tipo flexible, las cuales deberán descargar en los cauces naturales existentes.

Nivelación final y Paisajismo: Los depósitos donde se almacene material común, serán protegidos, finalmente, mediante la siembra de especies aprobadas en de la superficie expuesta, la cual se efectuará en forma coordinada con la colocación del material, de tal forma que, mediante este tratamiento y el correcto control de las aguas superficiales, se evite la erosión del material depositado en esos sitios.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Ingeniero Supervisor el tipo de material vegetal que utilizará para la protección de las superficies expuestas, procurando que este material vegetal sea nativo para garantizar su crecimiento y desarrollo. Antes de iniciar esta actividad, el Contratista deberá realizar el riego de material común con alto contenido orgánico sobre el área que se vaya cubrir, para de esta manera garantizar que la vegetación tendrá un medio adecuado para su crecimiento.

Mantenimiento: Para el buen funcionamiento de los depósitos, el Contratista deberá limpiar permanentemente y reparar periódicamente las cunetas, así como verificar el buen funcionamiento de los filtros.

2.05.3 Medición

La medición para la conformación y compactación de las zonas de depósito de materiales por su volumen en metros cúbicos compactados en los sitios de botaderos con aproximación al décimo de metro cúbico, medido en posición final. Los volúmenes se calcularán por medio de secciones transversales tomadas entre el contorno de la superficie del botadero antes de colocar relleno y la superficie final, o por medio de aplicación de fórmulas geométricas, cuando ello sea posible.

2.05.4 Pago

El pago por concepto de los costos en que incurra el Contratista para la conformación y compactación de las zonas de depósito en tierra y en roca se hará a precio unitario de las partidas de Regado nivelado y Perfilado del Material de Excavación que corresponda. Allí se deberán considerar todos los costos de materiales, equipos, mano de obra y todo lo demás requeridos para limpiar, desmontar y descapotar la superficie del depósito; construir las obras de drenaje necesaria; regar y compactar los materiales en las zonas de depósito; mantener las superficies y evitar los daños por erosión; construir y mantener las vías industriales; terminar y arreglar las superficies y taludes; y, en general, los demás trabajos requeridos para completar la obra de acuerdo con lo establecido en estas

3.00 OBRAS DE HORMIGÓN

3.01 HORMIGÓN CONVENCIONAL

Alcance del trabajo

Este trabajo comprende la fabricación y colocación de hormigón de cemento Portland, para la construcción de las estructuras del proyecto, de conformidad con los alineamientos, cotas y dimensiones mostrados en los planos o indicados por el Ingeniero Supervisor. También cubre la explotación, el procesamiento y el transporte de los materiales necesarios para la preparación de las mezclas.

MATERIALES

Todos los materiales pétreos para la elaboración de los hormigones deberán ser obtenidos y procesados por el Contratista. Adicionalmente, si por efectos de la programación de la obra, el Contratista requiere de otras fuentes de materiales, deberá identificarlas y obtener los permisos pertinentes para explotar dichas fuentes y efectuar los pagos correspondientes a los propietarios de las mismas.

En términos generales los materiales para el hormigón cumplirán las especificaciones que se relacionan a continuación:

Cemento

Se utilizará cemento Portland tipo 1, de acuerdo con la clasificación, nomenclatura y definiciones de las normas ASTM C-150, que regirán para la extracción de muestras, especificaciones físicas y mecánicas y para los ensayos que se ejecutarán en la obra.

En el caso de suministro de cemento a granel, éste se transportará en recipientes herméticos y se almacenará en silos igualmente herméticos que garanticen la protección del cemento contra la absorción de humedad.

Agua

Toda el agua que se use para el lavado de agregados, para la preparación de las mezclas y para el curado del hormigón será limpia y estará libre de aceites, sales, álcalis, ácidos, materia orgánica, sedimentos, lodo o cualquier otra sustancia que pueda dañar o reducir la calidad, resistencia y durabilidad del hormigón. El pH no será menor de 6 ni mayor de 8; el contenido máximo de cloruros, expresado en iones Cl-, no será mayor de 250 ppm para el agua que se emplee en la preparación de las mezclas, ni mayor de 500 ppm en el agua para lavado de agregados; el contenido de sulfatos, expresado en iones SO4-, no será mayor de 1 000 ppm; el contenido máximo de hierro será de 0.3 ppm, y los sólidos totales no excederán las 2 000 ppm. En el ensayo prescrito en la norma ASTM C-150, "Cementos - Ensayo en autoclave para determinar la expansión del cemento", los resultados no excederán en más de 10% a los que se obtendrían con agua destilada. Las resistencias obtenidas en el ensayo estipulado por la norma ASTM C-109, "Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando cubos de 50.8 mm de lado", no estarán por debajo del 90% de las resistencias que se obtendrían con mezclas preparadas con agua destilada.

Aditivos

El Contratista podrá utilizar aditivos para el hormigón con el fin de modificar su tiempo de fraguado, su manejabilidad y otras características, de acuerdo con los tipos de estructuras y los métodos de colocación, ajustándose en todo a las estipulaciones contempladas en la norma ASTM C-260 y ASTM C-494.

En las estructuras de hormigón armado no se podrán utilizar aditivos que contengan cloruro de calcio u otras sustancias corrosivas, o que posean un contenido de iones de cloruro (Cl-) mayor del 1% de su peso.

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

Agregados

Procedencia: Los agregados para la elaboración del hormigón se obtendrán de las fuentes de materiales aluviales existentes en la región.

Especificaciones: Los agregados grueso y fino para la elaboración del hormigón cumplirán las especificaciones para materiales de la norma ASTM C-33.

Ensayos: El Contratista hará los ensayos que considere necesarios teniendo como base para ello lo especificado en la norma ASTM C-295.

Almacenamiento: El almacenamiento y manejo de los agregados se harán en forma tal que se evite la segregación, así como su contaminación con tierra o con materiales extraños. El lugar donde se vayan a almacenar estará provisto de un piso de hormigón.

Mortero anti-retracción para anclaje y nivelación de equipos

Los materiales para el mortero anti-retracción serán tales que garanticen un relleno sin contracción y de precisión, un mortero de gran fluidez, de alta resistencia mecánica, de gran adherencia, de gran durabilidad y apoyo uniforme.

3.02 DISEÑO Y CONTROL DE MEZCLAS DE CONCRETO

Esta labor será responsabilidad de EL contratista, quien establecerá los ajustes necesarios para obtener las resistencias exigidas para cada una de las estructuras y deberá establecer el programa para recolección de muestras y ejecución de ensayos.

Las mezclas se dosificarán por peso, excepto para el concreto pobre. El diseño estará a cargo del contratista quien someterá a aprobación del supervisor las diferentes opciones de mezcla, con los resultados de todos los ensayos de laboratorio de las mezclas y materiales que emplee.

El contratista solicitará al supervisor la aprobación del diseño de las mezclas con suficiente anticipación, para que, en caso de que no sean satisfactorios los resultados, haya oportunidad para estudiar modificaciones. Los ensayos se harán con el tiempo suficiente que permita conocer resultados de compresión de cilindros de prueba que tengan por lo menos siete (7) días de fraguado.

El supervisor tendrá libre acceso a todos los ensayos. Cuando se tomen cilindros de ensayo, el contratista dará aviso oportuno para que el supervisor pueda hacer la inspección y

control en la toma de cilindros y muestras.

Las muestras y ensayos se ejecutarán cada vez que el supervisor lo considere conveniente de acuerdo con las Normas especificadas.

Las pruebas de asentamiento (slump o revenimiento) las hará el supervisor con la frecuencia e intensidad que él determine y de acuerdo con la Normas.

El incumplimiento de estos requisitos, podrá ser causa para que el supervisor no apruebe las mezclas propuestas; si por este motivo se produjeren demoras, éstas serán imputables al contratista.

La planta productora comercial que el contratista escoja debe ser una empresa idónea, responsable, con buen respaldo técnico e instalaciones, equipos y personal suficientes y adecuados para cumplir las Normas ASTM-C-94 y las contenidas en este Pliego.

De todas maneras, el contratista deberá disponer en la obra de los elementos necesarios para clasificación, lavado, almacenamiento, pesaje y mezclado mecánico de los componentes, de manera tal que se garantice el cumplimiento de las dosificaciones indicadas por los ensayos del laboratorio.

Sin embargo, se podrán aceptar materiales ya clasificados y lavados, siempre y cuando hayan sido obtenidos mediante sistemas que garanticen la uniformidad de sus características, lo cual deberá ser certificado y controlado periódicamente por medio de ensayos de laboratorio, sin perjuicio de los ensayos o inspecciones hechas en la obra y de su aceptación por el supervisor.

El concreto premezclado deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales y pérdidas de los ingredientes o pérdidas en el "Slump" de más de una pulgada. Todo concreto que, por permanecer tiempo largo en el equipo de transporte, requiera agua adicional para permitir buena colocación, será rechazado. El plazo máximo entre la introducción del agua a la mezcla y la colocación del hormigón en su posición final, no excederá de treinta (30) minutos. El contratista deberá someterse a la aprobación del supervisor, antes de iniciar los montajes de los equipos para preparación de concreto, el planteamiento y características de los equipos y elementos para el transporte de concreto.

Tanto los vehículos para el transporte de concreto premezclado desde la planta comercial hasta el sitio de destino, como el método de manejo, deberán cumplir con todos los requisitos de la norma ASTM C-94. la utilización de equipo de transporte no provisto de elementos para mezclar el concreto, solo se permitirá cuando así lo autorice por escrito el supervisor y cuando cumplan los requisitos establecidos en las antedichas especificaciones de la ASTM. La supervisión ejercerá una estricta vigilancia sobre la calidad del concreto suministrado a la obra, y suspenderá su uso si comprueba que no cumple las especificaciones, o en caso de suministro irregular.

La resistencia última a la compresión a los 28 días (f`c) de probetas cilíndricas será mínimo de 210 kg/cm^2 (3000 psi) ó la que se especifique en los planos para cada estructura. En general, para el diseño de obras en concreto simple o reforzado, se utilizará la proporción en peso de cemento, arena y triturado.

ENCOFRADOS

Los encofrados serán inspeccionados inmediatamente antes de la colocación del concreto. Las dimensiones y cotas se controlarán cuidadosamente y se corregirán todos los errores que en ella se presenten antes de iniciar las operaciones de vaciado del concreto. Se prestará especial atención a los soportes y anclajes de las formaletas antes, durante y después de la colocación del concreto, y se corregirán todas las deficiencias que presenten estos sistemas. El interior de las formaletas se colocará de agua no contaminada, se limpiará para eliminar cualquier residuo de virutas, mortero de vaciados anteriores y en general todo material extraño a los tableros y a la estructura.

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 (caso de las columnas). Para las losas y vigas se deberá cumplir con un tiempo de 8 días mínimo, después de la colocación del hormigón.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

La preparación de las juntas horizontales de construcción se hará por medio de chorros de agua a presión, después de que el hormigón haya iniciado su fraguado, pero antes de haber alcanzado el fraguado final. Esta operación tendrá por objeto retirar la lechada de cemento y descubrir los agregados gruesos, pero sin producir su aflojamiento. Si por cualquier motivo no se hace oportunamente este tratamiento inicial de las juntas horizontales de construcción, será necesario el tratamiento previo a la colocación del nuevo hormigón, por medio de chorros de arena a presión o chorros de agua a alta presión o herramientas neumáticas manuales, para picar totalmente la superficie de la junta, retirar toda la lechada o material extraño y dejar al descubierto, aunque no flojo, el agregado grueso.

Con el objeto de que las caras de los hormigones a la vista tengan buena apariencia, las juntas de construcción llevarán biseles.

OTRAS JUNTAS

Se deberán construir juntas de construcción, de contracción y de dilatación en los sitios y con las dimensiones que se muestran en los planos o que indique el Ingeniero Supervisor. En las superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente.

ALINEAMIENTOS Y TOLERANCIAS

Las tolerancias serán iguales a las especificadas en la tabla 4.3.1 de la norma ACI 301-89. Dichas tolerancias son diferentes de las irregularidades de las superficies, de las que se habla en el subtema “Acabados”.

ACABADOS

Las tolerancias en las desviaciones de la vertical, de los niveles, pendientes y alineamientos, no deben confundirse con las irregularidades en las superficies o en los contactos entre dos superficies, que se describen en este numeral.

Las irregularidades en los acabados se consideran de dos clases: bruscas y graduales. Todas las juntas mal alineadas y los salientes y depresiones bruscas producidas por mala colocación de los encofrados, o por defectos, se considerarán como irregularidades bruscas, las demás

como graduales.

Tan pronto como se hayan retirado los encofrados se revisarán las superficies descubiertas y se repararán todos los defectos dentro de las 24 horas siguientes. Todos los huecos y los agujeros dejados por los tensores de los encofrados se rellenarán con mortero.

3.03 COLOCACION

EL contratista no podrá colocar concreto en ningún sitio sin recibir la aprobación previa del supervisor, al que notificará con anticipación suficiente al vaciado, de tal manera que éste pueda verificar los alineamientos, inspeccionar las formaletas (encofrados) y demás requisitos.

En general todas las superficies que reciban concreto estarán libres de basuras, materiales extraños, aceites, grasas, fragmentos de roca y lodos.

Cuando se coloque concreto directamente sobre superficies de tierra, la superficie se humedecerá, pero sin que se formen lodos.

CURADO Y PROTECCIÓN

El concreto que no haya fraguado deberá protegerse cuidadosamente contra agua caliente, lluvias y vientos fuertes, tráfico de personas o de equipos y exposición directa a los rayos solares. No se permitirá fuego a temperatura excesiva cerca de las caras del concreto fresco. El concreto deberá curarse manteniendo sus superficies expuestas en condiciones constantes de humedad y a una temperatura entre 10 y 30 grados de humedad y a una temperatura entre 10 Y 30 grados centígrados.

Todas las caras expuestas del concreto deberán curarse por un período no menor de 10 días, inmediatamente después de terminar la colocación del mismo.

El contratista no podrá iniciar un vaciado de concreto si el equipo de curado no se encuentra disponible en la obra antes de iniciar las operaciones de vaciado. Solamente en casos especiales se permitirá en curado intermitente por métodos mensuales o con mangueras, previa aprobación del Interventor.

El contratista deberá tener en cuenta que el curado y la protección del concreto después de colocado, hacen parte del proceso de fabricación del concreto y por consiguiente los concretos que no hayan sido curados y protegidos como se indica en estas especificaciones, o como lo ordene el Interventor, no se aceptarán y éste podrá rechazar el pago de ellos cuando los curados no hayan sido satisfactorios, sin que el contratista tenga derecho a reclamaciones por este concepto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Los concretos de las estructuras que comprenden las obras del proyecto se pagarán de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el contrato para el ítem descrito. El precio unitario del concreto 1:3:5 o 1:2:4 cubrirá todos los costos que implique el suministro y transporte de materiales, equipo y mano de obra necesarios para la producción y colocación del concreto.

Para el cálculo de los volúmenes de concretos se utilizarán las dimensiones mostradas en los planos, con las modificaciones autorizadas y aprobadas por el supervisor. No se

incluirán en la medida, los volúmenes de concreto colocados en exceso.

La medida y pago de los volúmenes de concreto 1:3:5 o 1:2:4 se realizará por metro cúbico (m3).

3.04 MAMPOSTERIA Y REPELLO

REPELLO INTERIOR CON MORTERO IMPERMEABILIZADO

Esta sección pretende hacer precisiones sobre el control de calidad de los materiales necesarios para preparar morteros, fundamentalmente con destino a la ejecución de repello en el interior de las estructuras (muros). Los morteros igualmente podrán emplearse en otras actividades como unión de tuberías, construcción de mampostería de ladrillo, cajas para válvulas y en general para la construcción de pañetes para la protección las estructuras. Las dimensiones, acotamiento y distribución de los elementos que se repellarán con el mortero 1:3 se han especificado en los planos.

MATERIALES

La calidad de la arena utilizada en los morteros se controlará con la Norma ACI-2005, actualizada.

La calidad del cemento utilizado en los morteros será Portland tipo 1, se controlará con las **Normas Internacionales de Cement Portland**. El agua de mezcla deberá estar libre de elementos extraños, sedimentos o grasas.

MEZCLAS PARA MORTEROS

El mortero estará compuesto por 1 parte en volumen de cemento y 3 partes en Volumen de arena gruesa clasificada (Itabo).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m2) de superficie repellada, construida y aprobada por el supervisor, aproximado con una cifra decimal.

3.05 MAMPOSTERIA

ALCANCE

La mampostería en muros de blocks de 8",6" y 4", se utilizarán para la construcción de las paredes de la cámara de inspección, de las edificaciones, casetas de bombas, verjas perimetrales, etc., según las disposiciones impresas en los planos de construcción.

MATERIALES

Los materiales primarios como los muros de mampostería y los morteros deberán cumplir con las exigencias de la Norma ACI-200S, entre otros: muros de blocks de 8" (8"x8"x16"), de 6" (6"x8"x16") y de 4" (4"x8"x16"): El mortero a utilizar es 1:3, Mortero de repello: Se utilizará mortero 1 :3, Se utilizará 2 Kg de cemento gris por cada m^2.

EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La construcción de la mampostería se ejecutará de acuerdo con lo especificado en los planos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cuadrado (m2) de superficie de mampostería construida y aprobada por el supervisor, aproximado con una cifra decimal.

3.06 CONCRETOS

CONCRETO F'C= (210 Kgcm2) 3000 PSI (LOSAS DE BASE, CUBIERTA, MUROS, VIGAS y ANCLAJE).

ALCANCE

El Concreto simple de (210 Kg. /cm2) 3000 PSI, se utilizará para la fundición de la losas, zapatas y muros de edificaciones, cámaras de inspección y muros de sostenimiento, para muros de hormigón armado en depósitos (losas, muros, vigas y columnas), usaremos f' c= 250 Kg./cm2 (3500 PSI). Las dimensiones, acotamiento y distribución de los elementos que se fundirán con el concreto 1:3:5 y 1 :2:4, como se ha especificado en los planos.

Esta sección se refiere al suministro de materiales, mano de obra, equipo y a la ejecución de todo el trabajo concerniente a preparación, formaletas, transporte, colocación, acabados y curado de todas las obras de concreto de cemento Portland, de conformidad con los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y detalles del proyecto base de este contrato.

El contratista deberá construir todas las estructuras y fundir o prefabricar todo el concreto que se muestra en los planos, o que sea necesario a juicio del supervisor, para completar las obras.

A menos que se especifique algo diferente, los materiales que componen el concreto, su dosificación, resistencia y durabilidad, las formaletas, juntas, refuerzo e incrustaciones deben cumplir con los requisitos y las especificaciones establecidas en la Normas ACI2005, de Construcciones Sismo resistentes, el A.CJ., de la A.S.T.M. del "Concrete Manual" publicado por el United States Bureau of Reclamation. Los siguientes códigos del ACI son especialmente pertinentes: ACI 21465, ACI 318-71, ACI 325-58, ACI 347-68, ACI 613-54, ACI 614-59, ACI 617-58, ACI 315-57, ACI 525-63 y ACI 711-58, o su respectiva última revisión. Donde haya discrepancias entre los planos a las especificaciones contenidas en este capítulo y los códigos mencionados, primarán los planos o las especificaciones aquí estipuladas. En general, en caso de diferencias de interpretación o insuficiencia de especificaciones, la supervisión se encargará de solucionar el caso.

MATERIALES

Todos los materiales deberán ser suministrados por EL contratista y requerirán aprobación previa del supervisor.

Los concretos deberán componerse de mezclas, por peso, de cemento Portland, agua, agregado grueso triturado y arena gruesa. El contratista preparará el concreto además de cualquier otra mezcla que ordene el supervisor.

El cemento Portland debe cumplir con las especificaciones de las Normas Cement Portland para cemento tipo I. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, que

no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales y en caso de que se transporte en sacos éstos deberán ser lo suficientemente herméticos, fuertes e impermeables, para que el cemento no sufra alteraciones durante su transporte, manejo y almacenamiento.

No se podrá almacenar cemento en sacos más de 30 días, ni en silos más de 60 días.

AGREGADO GRUESO

El agregado grueso para hormigón será grava lavada de río, preferencialmente, roca triturada o una combinación de las dos, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, planos alargados o laminados, roca desintegrada, material orgánico, cal, arcilla o cualquier otra sustancia indeseable en cantidad perjudicial. No se aceptará agregado grueso que contenga más de los siguientes porcentajes en peso:

Fragmentos blandos, quebradizos 3.00
Arcilla 0.25
Material pizarroso 1.00
Material removible por decantación 1.00

La gravedad específica no será menor de 2.6 (ASTM-C-127), ni la pérdida por abrasión en la máquina de los Ángeles será mayor del 17% al peso durante 100 vueltas, o del 52% en 500 vueltas (ASTM-C-131). El tamaño del agregado grueso está limitado por las dimensiones y calidad del refuerzo que tenga cada parte de la obra. Se tratará siempre de usar el tamaño máximo porque ello permite reducir las cantidades de agua y de cemento, pero debe tenerse en cuenta que el agregado no sea mayor que el recubrimiento libre de refuerzo o de 2/3 del espaciamiento libre mínimo entre varillas, y en ningún caso mayor de 2 pulgadas.

Como norma general, se establece que el agregado grueso para hormigón de estructuras reforzadas pasará todo por el tamiz de 1-1/2" (material No. 1). Para hormigón de anclajes y cimientos de tuberías, rellenos, etc. el agregado grueso pasará todo por el tamiz de 2" (material No 2).

En otros casos especiales el supervisor decidirá sobre el tamaño de la estructura, recubrimiento y cantidad del refuerzo y calidad del concreto.

La graduación aproximada del agregado grueso en cada caso debe ser la siguiente: (PORCENTAJES QUE PASAN):

TAMIZ MATERIAL No 1 MATERIAL No 2 MATERIAL No 3

a. 2" - 100 -
b. 1-112" -10095-100 -
c. 1" -95-100 - 100
d. 3/4" - 35-70 90-100
e. 112"- 25-60 - -
f. 3/8" - 10-30 20-55
g. No. 4 0-10 0-50-10
h. No. 8 0-5 O 0-5

El uso de material sin tamizar y clasificar será absolutamente prohibido. El contratista someterá a la supervisión muestras representativas de los materiales que proyecta usar, con

suficiente anticipación de manera que se hagan los ensayos necesarios, por cuenta del contratista, en un laboratorio aceptado por la supervisión.

La aprobación de una determinada fuente no implica que se aceptará todo el material proveniente de ella. La supervisión ordenará, cada vez que lo estime conveniente, repetir los ensayos y pruebas de laboratorio por cuenta del contratista.

AGREGADO FINO

El agregado fino (arena Gruesa Tipo ITABO) para hormigón será arena limpia, compuesta de partículas, densas, resistentes y durables cuyos tamaños deberán estar en proporciones adecuadas para producir un mortero de resistencia aceptable. Arena artificial o fabricada no se aceptará.

El módulo de finura no será menor de 2.60 ni mayor de 3.20. La gravedad específica mínima será de 2.60. No se aceptará arena que pierda más del 5% al peso en la prueba del sulfato de sodio (ASTM-C-40). (ICONTEC 126).

El material que pase por el tamiz No. 200 (ASTM-C-117) no deberá ser mayor del 3% al peso.

La graduación de la arena estará entre los siguientes límites:

TAMIZ PORCENTAJE QUE PASA

a. 3/8" 100
b. No. 4 95-100
c. No. 8 80-90
d. No. 16 60-80
e. No. 30 30-60
f. No. 50 12-30
g. No. 100 2-8
h. No. 200 3

La supervisión deberá aprobar, mediante ensayos de laboratorio, Ias fuentes de agregado fino, pero ello no implica la aceptación de todo el material indefinidamente. Cada vez que se estime necesario se harán por cuenta del contratista, los ensayos indispensables, aunque la fuente sea la misma.

AGUA DE MEZCLA

En todo caso el agua de mezcla deberá estar libre de elementos extraños, sedimentos o grasas.

NOTA: Los ensayos de los materiales serán realizados por el contratista a menos que se especifique lo contrario. Sin embargo, el contratista deberá suministrar todas las muestras que el supervisor requiera para ejecutar los ensayos de control que éste considere necesarios.

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN ACERO DE REFUERZO SEGÚN DISEÑO EN PLANOS

ALCANCE

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblado y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del supervisor.

3.07 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

PLANOS Y DESPIECE

Antes de cortar el material el Constructor deberá verificar el despiece o los diagramas de figurado indicados en los planos, o en caso contrario, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del supervisor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, palos de madera u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

DOBLADO

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el supervisor.

COLOCACIÓN Y AMARRE

Al ser colocado en la obra y antes de vaciar el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas o encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas y según las normas ACI-2005. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de piedras de canto rodado, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones. Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de un tercio veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

El supervisor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

TRASLAPES Y UNIONES

Los traslapes de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de la Norma Sismo Resistente ACI-2005 y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el supervisor, los traslapes y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y forma de pago deberá estar contenida en el análisis de hormigón armado contenida en la planilla de precios.

4.00 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN LAS CONDUCCIONES Y REDES DE DISTRIBUCIÓN

4.01 GENERALIDADES

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. Toda tubería ubicada fuera de la cara de estructuras o cimentaciones de edificaciones, y toda tubería empotrada en concreto dentro de una estructura, deberá ser considerada como tubería exterior.

El Contratista deberá suministrar e instalar 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 en 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, varillas de amarre, 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 Contratista deberá proveer tuberías estándar y accesorios, adicionales a los requeridos para la total ejecución de las obras. Todas las piezas extras estarán en el sitio de trabajo durante la instalación de la tubería del diámetro correspondiente, y de ninguna manera afectará el progreso de la construcción.

4.02 ACCESORIOS

Todas las piezas especiales, y todos los tramos de tubería, deberán tener incorporado el nombre o marca de fábrica del fabricante, tamaño, clase y fecha de fabricación. Se tendrá cuidado especial durante la entrega, distribución, y almacenamiento de la tubería para evitar daño y esfuerzos innecesarios. Se seguirán para tal efecto, las recomendaciones establecidas por los respectivos fabricantes. La tubería dañada será rechazada y reemplazada al costo del Contratista. La tubería y piezas especiales que sean almacenadas antes de su utilización, deberán almacenarse de manera tal que se mantenga su interior libre de suciedad y materia extraña.

La prueba de la tubería antes de su instalación deberá realizarse según se describe en las Especificaciones correspondientes de ISO o AWWA, y en la especificación normal incluida en lista en las secciones siguientes.
Las uniones en tuberías deberán ser del tipo especificado en los Planos respectivos, y según lo establecido en estas especificaciones.

Los Planos indican trabajos que afectan tuberías y aditamentos existentes. El Contratista deberá excavar huecos de prueba, según se requiera, para toda conexión y cruce que pudiera afectar el trabajo del Contratista, antes de ordenar tuberías y piezas, de manera de obtener información suficiente antes de ordenar los materiales. El Contratista tomará cualquier medida que sea necesaria para completar el trabajo según se muestra o especifica.

MANGUITOS

Al menos que se especifique otra cosa, toda tubería que pase a través de paredes y pisos deberá ser instalada en un manguito o fundición para pared, colocado con exactitud antes de colocar el concreto, o colocado en posición durante la construcción de paredes de mampostería. Los manguitos que atraviesen pisos deberán extenderse desde el fondo del piso a un punto 3 pulgadas (7.6 cm) por encima del piso terminado, al menos que se muestre otra cosa. Se requerirán bridas interruptoras del agua en todos los manguitos ubicados en pisos o paredes que están continuamente húmedos, o bajo presión hidrostática, en uno o ambos lados del piso

Los manguitos serán de hierro fundido, hierro fundido dúctil, tubería de acero negro, o acero fabricado, de acuerdo con los detalles mostrados en los Planos. Si no se muestran en los Planos, el Contratista presentará al Ingeniero Supervisor los detalles de los manguitos que él se propone instalar; y ninguna fabricación o instalación se realizará hasta que el Ingeniero Supervisor haya dado su aceptación. Los manguitos de acero serán fabricados de plancha de acero estructural de acuerdo con las normas y procedimientos de AISC y AWS. Las superficies de

los manguitos de acero recibirán una limpieza comercial a chorro de arena, y pintados después de acuerdo con las especificaciones de pintura indicada por INAPA.

Cuando se muestre en los Planos, o se requiera de alguna otra forma, el espacio anular entre el tubo instalado y el manguito deberá ser sellado completamente contra una presión hidrostática máxima de 20 psi (1.41 kg/cm^2) Los sellos serán eslabones de caucho sólido, trabados entre sí mecánicamente. El eslabón de caucho, el tipo de sello, tamaño, y su instalación, deberán cumplir estrictamente las recomendaciones del fabricante. Para paredes y pisos que no estén homologados para incendio, la placa de presión será de plástico de nylon reforzado con fibra de vidrio, con sello de caucho EPDM y pernos y tuercas de acero. Para paredes y pisos homologados para incendio, se proveerán dos sellos independientes, que consistan de placas de presión de acero de bajo carbono, galvanizadas, sellos de caucho silicona y pernos y tuercas galvanizados.

Los manguitos adaptadores de hierro fundido y junta mecánica serán compatibles con las tuberías según la norma ISO o equivalente. Los manguitos adaptadores con junta mecánica deberán estar provistos con zapatilla, anillo seguidor, y pernos adecuados, para lograr un sello apropiado.

4.03 ACOPLAMIENTOS MECÁNICOS (TIPO RAJADO CON REBORDE EN LOS EXTREMOS)

Se suministrarán acoplamientos mecánicos según se especifiquen o muestren en los Planos. Los materiales serán hierro maleable y los acoplamientos estarán homologados para las mismas presiones que las de las tuberías a las que se conecten. Las zapatillas serán de caucho. Los pernos y tuercas serán pernos para vía, de acero al carbono, tratados con calor y plateados. Después de instalados, los acoplamientos enterrados deberán recibir dos capas gruesas de un alquitrán de hulla aprobado, que sea compatible con el acabado del acoplamiento.

4.04 PRUEBA DE TUBERÍAS

Las tuberías principales de transporte de agua, recién instaladas, deberán probarse para fugas mayores, antes de su puesta en servicio siempre bajo los criterios de lSO 10802 (1992)-Hydrostatic Testing after Installation o su equivalente. Los siguientes criterios deberán ser tomados en cuenta:

- La prueba de presión deberá ser de 1.5 veces la presión de trabajo del tramo especifico que se prueba, o de un mínimo de 1.25 veces la presión de trabajo en el punto más alto del tramo.

- La presión de prueba no deberá exceder la presión de diseño de la tubería, accesorio o bloque de anclaje.

- La prueba de presión no deberá exceder en dos veces el rango de presión de las válvulas de asiento metálico de los hidrantes instalados en el tramo.

- La prueba de presión no deberá exceder el rango de presión de cualquier asiento de sello elástico de las válvulas de mariposa o de compuerta en el tramo probado.

Después de que el aire ha sido expulsado de la tubería y la válvula o válvulas de aislamiento de la parte del sistema que se prueba se han cerrado, se aplicará normalmente la presión con una bomba de mano o de gasolina, o con los equipos de bombeo suministrados por el contratista para grandes tuberías. Después de que la tubería ha sido llevada a la presión de prueba y sostenida durante al menos dos horas, se medirá el agua de prueba con un medidor de desplazamiento o por el bombeo de agua de un tanque de volumen conocido. Al agua de prueba se le denomina como "tolerancia a la prueba", y su cantidad permitida es función de la longitud de la tubería y de la presión promedio de la prueba. La prueba de presión hidrostática ayuda a identificar tuberías, accesorios, juntas, válvulas o hidrantes dañados o defectuosos, y también a la seguridad del sistema de anclaje.

Se observarán los siguientes procedimientos durante la prueba hidrostática.

La duración de la prueba será mínimo de dos horas.

La prueba de presión se mantendrá dentro de un rango de 5 psi (34.5 kpa).

El aire deberá ser completamente expulsado del sistema antes de aplicar la prueba de presión.

La fuga permitida se determinará con la formula siguiente.

$$Lm = \frac{SDP\ 0.5}{133{,}200}$$

Lm = Tolerancia de prueba en galones por hora
S = Longitud de tubería de prueba en pies
D = diámetro normal de tubería en pulgadas
P = presión promedia de prueba en psi

El Cuadro 2.6 muestra las fugas permisibles por tamaño de tubería que se empleara en este Proyecto, a varias presiones.

Cuadro 3.4
Prueba hidrostática Permisible
(galones/hora por 1000 pies de tubería)

DN	Prueba de Presión Promedia (psi)							
	275	250	225	200	175	150	125	100
100/4	0.50	0.47	0.45	0.43	0.40	0.37	0.34	0.30
150/6	0.75	0.71	0.68	0.64	0.59	0.55	0.50	0.45

Cuadro 3.4
Prueba hidrostática Permisible
(galones/hora por 1000 pies de tubería)

DN	Prueba de Presión Promedia (psi)							
	275	**250**	**225**	**200**	**175**	**150**	**125**	**100**
200/8	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.74	0.67	0.60
250/10	1.24	1.19	1.13	1.06	0.99	0.92	0.84	0.75
300/12	1.49	1.42	1.35	1.28	1.19	1.10	1.01	0.90
350/14	1.74	1.66	1.58	1.48	1.39	1.29	1.18	1.05
400/16	1.99	1.90	1.30	1.70	1.59	1.47	1.34	1.20
450/18	2.24	2.14	2.03	1.91	1.79	1.66	1.51	1.35
500/20	2.49	2.37	2.25	2.12	1.98	1.84	1.68	1.50
600/24	2.99	2.85	2.70	2.55	2.38	2.21	2.01	1.80
700/28	3.49	3.32	3.15	2.96	2.77	2.56	2.35	2. 10
800/32	3.99	3.80	3.60	3.39	3.17	2.93	2.69	2.40
900/36	4.48	4.27	4.05	3.82	3.58	3.31	3.02	2.70
1000/40	4.98	4.74	4.50	4.23	3.96	3.66	3.36	3.00
1100/42	5.23	4.99	4.73	4.46	4.17	3.86	3.53	3.15

Los suplidores deberán presentar en adición a los catálogos del fabricante, la documentación técnica y/o certificados que avalen que el fabricante cumple o supera los requerimientos de estas especificaciones. Además, deberán presentar referencias de suministros para proyectos similares en el país y/o en el exterior.

4.05 TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO

ALCANCE

Esta especificación comprende la tubería de acero al carbono, según se muestra en los Planos del Contrato.

Los tubos cumplirán la norma AWWA C-200 de lámina de acero sin costura y con las especificaciones, códigos y estándares de referencia:

ANSI American National Standards Institute.
ASME American Society of Mechanical Engineers.
AISI American Iron and Steel Institute.

ASTM	American Society for Testing and Materials.
AWWA	American Water Works Association.
CSA	Canadian Standards Association.
ISO	International Standards Organization.

Se requiere presentar por parte del fabricante de la tubería, de un programa de aseguramiento y control de calidad y de un programa de pruebas en el lugar de fabricación.

MATERIALES

Todos los tubos y uniones serán fabricados con acero al carbono que cumpla con las siguientes normas:

ASTM A 53 grado B, para la tubería.
ANSI B 36.10, para la tubería.
ASTM A-234 Gr. WPB, para los accesorios.
ANSI B 16.9, para los accesorios.

EJECUCIÓN

Preparación de la Tubería

Se considera la preparación del material (corte, biselado, alineación) y la provisión de soportes temporales y facilidades para el manejo e instalación de la tubería y los accesorios de tubería necesarios tales como codos, tees, yees, cruces, uniones, reducciones, conexiones, tapones, etc., según el trazado.

Desarrollo De Las Actividades

a) El alcance de los trabajos incluye la ejecución de las pruebas radiográficas de las juntas soldadas u otras pruebas, según se requiera, y la prueba hidrostática respectiva. Se incluyen, además, el suministro de mano de obra, transporte, suministro de equipos y herramientas de montaje y pruebas en el sitio (cabezales, manómetros, bombas para prueba hidrostática, etc.), equipo de protección y demás elementos y actividades necesarias para ejecutar el trabajo a satisfacción, de acuerdo con las especificaciones técnicas aplicables. Todas las bridas y uniones soldadas deberán dejarse sin pintar hasta que las pruebas sean realizadas. Las tuberías no deberán conectarse a equipos, tanques u otros componentes hasta que se hayan efectuado la limpieza y las pruebas indicadas. Para realizar la conexión, deberá contarse con la autorización del Ingeniero Supervisor.

El Contratista deberá utilizar operarios de soldadura calificados para la realización del trabajo; además, deberá presentar la certificación de la calificación de los soldadores y será responsable por la preparación y por la ejecución o aplicación de los procedimientos de soldadura necesarios.

- La actividad de pintura de las tuberías se ejecutará de la siguiente manera:

a) Limpieza

La soldadura debe limpiarse cuidadosamente, removiéndose toda la escoria.

Las superficies a protegerse deben limpiarse hasta procurar como mínimo un acabado de acuerdo al SSPC-SP 10 de Steel Structures Painting Council (SSPC) (o su equivalente según norma sueca SIS: SA 2½), para grados de limpieza superiores deberán realizarse de acuerdo con lo que el fabricante de pinturas requiera.

b) Pintura interior

En el interior del tubo debe aplicarse una capa de primario 100% orgánico de zinc (epóxico) de 65 micras de espesor; más un recubrimiento interior de epoxi alimenticio. Este tratamiento será aplicado totalmente en el taller de fabricación de la tubería, con excepción de las franjas de 200 mm adyacentes a las soldaduras de montaje que vendrán únicamente con el orgánico de zinc (epóxico).

c) Restauración de la pintura interior.

Una vez terminado el montaje de la tubería y removidos todos los refuerzos y demás elementos que hubiera sido necesario colocar durante las operaciones de montaje, el Contratista procederá a limpiar las superficies interiores de la tubería forzada para retirar de ellas cualquier material extraño. En donde sea necesario, esta operación se complementará con trabajo manual a base de cepillos y rasquetas. Las franjas adyacentes a las soldaduras circunferenciales o transversales, con un ancho de por lo menos 200 mm a cada lado, se limpiarán con chorro de arena, hasta obtener una superficie de metal blanco, de calidad comparable al SSPC-SP 10 de Steel Structures Painting Council (SSPC); sobre la superficie así preparada se aplicará un recubrimiento idéntico al aplicado en la fábrica al resto de la superficie interior del tubo; la pintura requerida para la protección de dichas franjas será suministrada por el Contratista.
Cualquiera otra zona cuya pintura, en concepto de la supervisión, se haya deteriorado durante el montaje, se restaurará en la forma descrita para las franjas de soldaduras; la pintura y la mano de obra requerida para estas reparaciones serán suministradas por el Contratista.

El todo caso, la pintura interior deberá cumplir con los estándares para estar en contacto con agua potable (NFS).

d) Pintura exterior

- **Tramo tubo expuesto**

En los tramos donde el tubo se encuentre expuesto a la atmósfera, debe de aplicarse una capa de primario 100% orgánico de zinc (epóxico) de 65 micras de espesor; una capa de epóxico poliamida de 50 micras de espesor; más una capa de poliuretano de 75 micras de espesor. Para un espesor total de 190 micras medidos en capa seca.

Este tratamiento será aplicado totalmente en el taller de fabricación de la tubería, con excepción de las franjas de 200 mm adyacentes a las soldaduras de montaje que vendrán únicamente con el orgánico de zinc (epóxico).

- **Tramo tubo enterrado**

En los tramos que el tubo se encuentre enterrado, debe de aplicarse una capa de primario de 100% orgánico de zinc (epóxico) de 65 micras de espesor; más dos capas tipo epóxico de alquitrán de hulla de alto contenido de sólidos de 200 micras de espesor de cada una. Para un espesor total de 465 micras medidos en capa seca.

Este tratamiento será aplicado totalmente en el taller de fabricación de la tubería, con excepción de las franjas de 200 mm adyacentes a las soldaduras de montaje que vendrán únicamente con el orgánico de zinc (epóxico).

No será necesario pintar exteriormente los tramos de tubería que quedaran completamente embebidos en el concreto. Sin embargo, deberá limpiarse la superficie exterior hasta que quede libre de grasa y polvo antes de colar el concreto.

Nota: Los revestimientos epoxi tienen buenas propiedades de adherencia en una amplia gama de temperaturas y de no desprendimiento bajo polarización negativa, pero presentan problemas en sus propiedades mecánicas (resistencia a choques) y son sensibles a la humedad. Se deberá tener cuidado

El color de la pintura de acabado será el indicado por el INAPA o por el Ingeniero Supervisor. Es responsabilidad del Contratista garantizar y demostrar la calidad de los trabajos ejecutados mediante prueba de espesores e inspección visual.

Para el montaje y la puesta en servicio de las tuberías se considera la mano de obra, herramientas, equipos, materiales y consumibles requeridos para realizar a satisfacción la labor (equipo de soldadura, equipo de corte, pulidora, gratas, cepillos de alambre, soldadura, acetileno, oxígeno, eslingas, aparejos, etc.), de acuerdo con el diámetro, los alineamientos, las pendientes y los niveles mostrados en los planos o indicados por el Ingeniero Supervisor.

Para el caso de la instalación de tuberías que requieren la ejecución de trabajos en altura (mayores que 1,5 metros), deberá tenerse en cuenta el uso de andamios o plataformas de seguridad, escaleras de acceso, implementos de seguridad, tales como arnés y cuerdas de vida, y dispositivos de señalización, según lo establecido por las normas de seguridad industrial.

El alcance incluye la ejecución de la prueba hidrostática respectiva, la cual deberá realizarse de acuerdo con las partes aplicables de lo señalado para la tubería de hierro fundido dúctil.

4.06 VÁLVULAS

Se utilizarán válvulas en tuberías que conducen agua potable con PH entre 6,5 y 7,7; a temperatura promedio de 18 grados centígrados. Operarán a la intemperie o enterradas en zonas

con temperatura ambiente de 15 a 35 grados centígrados y con humedades relativas entre 70 y 90%.

No se permitirá la instalación de válvulas que no tengan grabados en relieve o en placa los siguientes datos: marca, diámetro, presión de trabajo, número de serie (reguladoras, flujo anular y de diámetro de 300 mm y mayores) y flecha indicadora de la dirección del flujo si el tipo de válvula lo requiere (flujo anular, reguladoras y cheque).

El costo de los ajustes, reemplazos y similares, así como los de transporte que se presenten durante la prueba de las válvulas, causados por fallas o defectos de fabricación y de montaje de las mismas, serán por cuenta del Contratista.

A menos de que se especifique lo contrario, las válvulas con bridas se suministrarán con las respectivas contrabridas y el costo de éstas estará incluido dentro del valor de la válvula.

En los planos del proyecto se indicará el uso de niples con uniones de desmontaje aguas abajo de la válvula para optimizar las condiciones de instalación y mantenimiento.

4.07 VÁLVULAS DE COMPUERTA

Se usará como guía para la fabricación de las válvulas de compuerta la norma ISO 7259 e ISO 5752 o sus equivalentes. Adicionalmente deben cumplir las siguientes condiciones:

Las válvulas de compuerta se utilizarán en redes de distribución deberán ser diseñadas para soportar presión por ambos lados, en forma simultánea o alternada. Además, llevarán grabados en el exterior e integrados con el cuerpo de la válvula: marca, diámetro y presión de trabajo garantizada. Deberán tener completa hermeticidad cuando estén cerradas y estar diseñadas para permitir unas pérdidas mínimas de presión cuando estén abiertas.

El cierre de la válvula será dextrógiro, es decir, que la válvula cerrará cuando la rueda de manejo sea movida en el sentido de las manecillas del reloj. Las válvulas incluirán rueda de manejo o tuerca de operación, de acuerdo con el sitio en el cual se vayan a instalar.

El cuerpo de la válvula, la tapa, el bonete y la compuerta serán de hierro fundido dúctil de acuerdo con la norma ISO 1083 o su equivalente. La compuerta será en forma de cuña rígida y llevará recubrimiento en elastómero EPDM. No se aceptarán compuertas con asientos paralelos.

El vástago será del tipo no ascendente y fabricado en acero inoxidable al 13% de cromo, preferiblemente forjados en frío.

Las válvulas serán fabricadas para una presión de trabajo de 16 bar y probadas en fábrica de acuerdo a los requerimientos de la norma ISO 5208. En casos especiales las presiones de trabajo

se determinarán en los planos o en el pliego de condiciones. El fabricante deberá suministrar copia de los resultados de los ensayos. INAPA se reserva el derecho de ensayar las válvulas que considere necesario.

Las válvulas serán de extremo bridado con sus respectivos empaques de caucho y el taladrado de las bridas será conforme con las especificaciones de la norma ISO 7005-2 o su equivalente.

4.08 REGISTROS PARA VÁLVULAS

Cuando se trate de válvulas de compuertas instaladas en redes de distribución, los registros se construirán de acuerdo con el Esquema presentado, en los sitios indicados en los planos o por el Ingeniero Supervisor para instalar estas válvulas. El concreto empleado en su construcción tendrá una resistencia a la compresión de 21 MPa (210 Kg/cm2).

Los registros de válvulas en conducciones y de las reguladoras de presión se construirán con la forma, características y dimensiones mostradas en los planos, utilizando los concretos y aceros especificados en los mismos y observando en su ejecución lo establecido en las normas y especificaciones.

5.0 ELEMENTOS METÁLICOS

5.01 ALCANCE DEL TRABAJO

En este numeral se estipula todo lo relativo al suministro, fabricación, protección, transporte e instalación por parte del Contratista, en los sitios mostrados en los planos, de los elementos metálicos que se utilizarán en el proyecto y que no se han considerado en otra parte de estas especificaciones tales como escaleras y pasamanos metálicos; rejas, tapas y marcos metálicos; soportes para ductos y cables; platinas empotradas, elementos de anclaje y desagües de piso; y todos los demás elementos metálicos requeridos para la ejecución de las obras del proyecto. También se estipula lo relativo al suministro de equipo, herramientas, mano de obra y materiales necesarios para la instalación de los elementos descritos.

5.02 MATERIALES

Todos los materiales que se empleen para la fabricación de los elementos metálicos serán nuevos y de primera calidad comercial, libres de defectos e imperfecciones y de la clasificación y grados designados. La especificación de los materiales, con indicación de grado y clase será mostrada en los planos.

Los materiales deberán cumplir lo especificado en la última edición de las especificaciones de la ASTM y de la ANSI, como sigue:

Acero estructural	Normas ASTM A-36, A-283 y A-306
Rieles para apoyo	Normas ASCE
Pernos, tuercas y arandelas	Norma ASTM A 307
Sumideros de bronce	Norma ANSI B 26.28

Los materiales para la elaboración de los elementos metálicos serán los siguientes:

Elementos de anclaje. Los elementos de anclaje se fabricarán de lámina y varillas de acero estructural, y tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

Pasamanos y barandas. Se fabricarán con tubería de acero galvanizado o acero inoxidable de 2" de diámetro, según se indique en los planos y lista de cantidades y precios. Los materiales, productos, cargas de diseño.

Escaleras. Se fabricarán con tubería negra de acero soldable, Schedule 40, según se indique en los planos y lista de cantidades y precios.

Rejas y tapas. Se usará lámina corrugada para pisos, tipo antideslizante o equivalente.

Otros elementos metálicos. El Contratista suministrará e instalará todos los elementos metálicos varios, relacionados con los trabajos de qué trata esta sección, aunque no estén expresamente incluidos en estas especificaciones, tales como entradas de tubería, pernos de anclaje y de expansión, rejillas de bronce y demás elementos metálicos mostrados en los planos.

En caso de que no sea posible conseguir algunos materiales o que no sea práctica la ejecución de algunos detalles que se muestren en los planos, podrán hacerse sustituciones, previa aprobación del Ingeniero Supervisor, siempre y cuando los sustitutos sean estructuralmente equivalentes a las partes originales.

EJECUCIÓN DEL TRABAJO

El Contratista instalará los elementos en forma cuidadosa y con exactitud, cuidando de no dañar ninguna pieza y comprobando su funcionamiento para hacerle los ajustes que el Ingeniero Supervisor determine.

El Contratista tendrá especial cuidado con las platinas, las cuales quedarán colocadas a ras con la superficie del hormigón y posicionadas con una tolerancia de 5 mm, con relación a la localización indicada en los planos.

El Contratista suministrará e instalará, de acuerdo con el Ingeniero Supervisor, otros elementos metálicos equivalentes a los anteriormente descritos en estas especificaciones.

5.03 FABRICACIÓN

La fabricación de los elementos metálicos se hará como se indica en los planos, por medio de soldaduras, pernos de unión, o por una combinación de ellos.

Para la fabricación, montaje y soldadura de elementos que el INAPA considere como principales, sólo se utilizará personal experto y calificado, equipo y herramientas adecuadas, con previa aprobación del Ingeniero Supervisor, para lo cual el Contratista suministrará a éste, 20 días antes de iniciar los trabajos correspondientes, los nombres de los diferentes trabajadores que utilizará, como también la especialidad de cada uno de ellos y los registros de trabajo de los mismos, así como la lista de herramientas y equipos que utilizará en la instalación de cada uno de los elementos.

Los elementos de acero estructural se fabricarán y ensamblarán en taller. Los ensambles y las partes que los forman se probarán en el taller para comprobar el ajuste correcto y se marcarán claramente para su instalación. Cuando en los planos no aparezcan detalles de uniones, éstas se harán soldadas, de acuerdo con las conexiones estipuladas en las especificaciones de la última edición de “Diseño, fabricación y montaje, en acero estructural de edificios”, del Manual de la construcción en acero, de la AISC en las partes que sean aplicables.

En caso de que no sea posible conseguir algunos materiales o que se considere conveniente la modificación en la ejecución de algunos detalles que se muestren en los planos, podrán hacerse sustituciones y modificaciones, previa aprobación del Ingeniero Supervisor, siempre y cuando el material de las secciones sustituidas sea estructuralmente equivalente en cuanto a resistencia, y las modificaciones propuestas sean equivalentes o mejores que el diseño que se modifica. Los cambios o modificaciones serán tales que se obtenga la máxima economía de materiales disponibles, manteniendo los esfuerzos dentro de los valores permisibles, de acuerdo con las especificaciones.

El Ingeniero Supervisor tendrá pleno derecho a rechazar o a exigir su corrección o cambio, en el caso de que cualquier material o elemento fabricado resulte defectuoso, debido a la mala calidad de la materia prima o la mano de obra, o de que por cualquier motivo no esté conforme con los requisitos de estas especificaciones y de los planos. Los materiales o elementos que hayan sido rechazados o que requieran corrección serán cambiados o corregidos por cuenta del Contratista, tal como lo exija el Ingeniero Supervisor.

La inspección o el cambio realizados por el Ingeniero Supervisor, de cualquier material o elemento, no eximen al Contratista de ninguna responsabilidad respecto a defectos y otras fallas

de fabricación que puedan descubrirse antes de que termine el tiempo durante el cual el fabricante garantiza la buena calidad de los elementos.

El Contratista no podrá comenzar el trabajo de pintura de los elementos metálicos, antes de que el Ingeniero Supervisor inspeccione y apruebe las soldaduras.

5.04 SOLDADURAS

Todas las soldaduras se harán como se especifica en los planos o como indique el Ingeniero Supervisor. Se empleará cualquiera de los procesos permitidos en el subtema "Welding Processes" del código AWS D1.1. El Contratista utilizará procedimientos de soldadura, soldadores u operarios de soldadura, calificados de acuerdo con lo establecido en el capítulo 5 "Qualification" del código citado. Antes de iniciar los trabajos, el Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Supervisor, las especificaciones de procedimiento de soldadura.

Los electrodos serán del tipo revestido, para soldar en cualquier posición. El tamaño, tipo y características de los electrodos estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Todas las soldaduras de estructuras y elementos expuestos a la vista y las soldaduras expuestas en todos los elementos metálicos, serán esmeriladas y pulidas a ras, salvo cuando se autorice lo contrario; las distintas partes de un ensamblaje serán probadas en el taller, para ajuste, y se marcarán claramente con señales de coincidencia en los lugares de unión de las piezas.

6.0 LIMPIEZA Y PINTURA

6.01 GENERALIDADES

EL REQUISITO

El Contratista suministrará toda mano de obra, herramientas, materiales, supervisión y equipo para realizar todos los trabajos de pintura.

INFORMACIÓN GENERAL Y DESCRIPCIÓN

a) El término “pintura”, según se emplea aquí, incluye emulsiones, esmaltes, pinturas, tintes, barnices, selladores, relleno de cemento, relleno de látex-cemento, y otros recubrimientos, bien que se utilicen como capa imprimadora, intermedia o final.
b) Toda pintura para superficies de concreto o metal deberá estar especialmente adaptada para emplearse en plantas de tratamiento de aguas, y deberá aplicarse de conformidad con las especificaciones publicadas del fabricante.
c) Toda pintura para capas finales deberá ser resistente a emanaciones, compuesta con pigmentos adecuados para estar expuestos a gases de alcantarillado, especialmente a sulfuro de hidrógeno y dióxido de carbono. Los pigmentos serán materiales que no tiendan a

oscurecerse, descolorarse o marearse debido a la acción de gases de alcantarillado. Si un fabricante de pinturas propone el uso de pintura que no esté designada en su literatura como "resistente a emanaciones", dicho fabricante tendrá que presentar información completa acerca de los pigmentos empleados en dicha pintura.

d) Los recubrimientos empleados en sistemas de agua potable deberán cumplir las regulaciones de la U.S. Environmental Protection Agency (EPA) y FDA correspondientes, y no deberán impartir sabor ni olor al agua.
e) Todos los aditamentos, según muestran los Planos y se especifica aquí, serán pintados con no menos de una capa en el taller y dos capas en el campo, o una capa imprimadora y dos capas finales de la pintura apropiada. Los rubros a ser pintados incluyen, pero no están limitados a, concreto exterior e interior, acero estructural, metales misceláneos, puertas y marcos de acero y de aluminio, bloques de concreto, ductos, válvulas de compuerta, operadores, piezas de tubería, operadores, equipo mecánico, motores, tubos conduit, y todo otro trabajo que obviamente necesita ser pintado, al menos que se especifique otra cosa.
f) Acabados de esmalte cocido y rubros con acabados estándar de taller, tales como tableros con gráficos, equipo eléctrico, divisiones en baños, taquillas, instrumentación, etc. no serán pintados en el campo, a no ser que su acabado haya sido dañado durante su traslado o instalación. Trabajos en aluminio, acero inoxidable, fibra de vidrio y bronce no serán pintados, al menos que se requiera marcarlos o codificarlos, o que se especifique otra cosa. Más adelante en esta Sección se presenta un listado de superficies que no deben recibir recubrimiento.
g) El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias e inspecciones, y deberá cumplir con todas las leyes, códigos, ordenanzas, reglas y regulaciones promulgadas por autoridades que tengan jurisdicción relativa al trabajo. Dicho cumplimiento deberá incluir lo referente a seguridad y salud en el trabajo.

FABRICANTES

Todos los materiales de pintura deberán ser aprobados por el Ingeniero Supervisor.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

a) El Contratista avisará al Ingeniero Supervisor con un mínimo de tres días de anticipación, del comienzo de todo trabajo de preparación de superficie para aplicación de recubrimiento.
b) Todo ese Trabajo se realizará solamente en presencia del Ingeniero Supervisor, al menos que el mismo haya dado permiso específicamente para realizar dicho trabajo en su ausencia.
c) La revisión por parte del Ingeniero Supervisor, o la salvedad para no revisar cierta parte particular del Trabajo, no liberará al Contratista de su responsabilidad de realizar el Trabajo de acuerdo con estas Especificaciones.
d) Donde un subcontratista vaya a realizar algún recubrimiento especial, el Contratista deberá proveer las referencias al Ingeniero Supervisor que muestren que el subcontratista de pintura ha tenido experiencia previa satisfactoria con el sistema de recubrimiento especificado, o con

uno comparable. Se deberá incluir el nombre, dirección y teléfono del dueño de cada trabajo de pintura que se dé como referencia.

ESTIPULACIONES ACERCA DE SEGURIDAD Y SALUD

a) El Contratista deberá proveer, y requerir el uso de, equipo de seguridad y protección para las personas que trabajen en el sitio de obra o en su cercanía, de acuerdo con los requisitos de OSHA (siglas en inglés de los estándares de Seguridad y Salud en la Construcción (29CFR1926), así como toda regulación de instituciones reguladoras que tengan jurisdicción específica; también las instrucciones impresas del fabricante, los boletines técnicos apropiados, manuales, y hojas de datos de seguridad de los materiales. Todas las pinturas deberán cumplir los estándares de National Ambient Air Quality Standards de EE.UU.

7.0 IMPERMEABILIZACIÓN

7.01 ALCANCE

El trabajo descrito en este numeral se refiere a la impermeabilización de losas de concreto, mediante una capa de fino de techo y varias capas de impermeabilizante de 3mm de espesor.

7.02 MATERIALES

En la impermeabilización se utilizarán los siguientes materiales:

Polietileno, geotextil no tejido, geomembrana tipo Permaflex de Sintéticos S.A o similar, mortero de nivelación con fibra de polipropileno, mortero de pega con impermeabilizante integral Sika-1 o similar y ladrillo de terraza de 0.25x0.25x0.02 m.

El mortero de nivelación y el mortero de pega tendrán una dosificación por volumen, de una parte, de cemento por tres partes de arena, los cuales cumplirán con lo establecido en estas especificaciones técnicas.

7.03 EJECUCIÓN

Antes de iniciar la impermeabilización se inspeccionarán las superficies para determinar si existen grietas en los concretos, producidas por retracción durante el fraguado o por exposición a la intemperie. Si existen grietas que evidencien el paso de humedad, a lo largo de ellas, y en el ancho que determine el interventor, se removerá cuidadosamente el concreto, y se limpiará la ranura, dejándola libre de polvo o materiales extraños. Sobre el fondo de la ranura, a más o menos 15 mm de profundidad, se colocará una pasta sellante que se compactará adecuadamente, logrando un buen contacto con la superficie del concreto y dejándola a ras con la superficie del mismo.

Las superficies que se vayan a impermeabilizar estarán completamente secas, y se limpiarán y barrerán con cepillo de acero, hasta dejarlas libres de polvo y materiales extraños.

La impermeabilización de la superficie se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, y con los detalles que se muestran en los planos.

Sobre las capas de impermeabilizaciones colocadas, limpias de polvo y materiales sueltos, se colocará el mortero de nivelación con el espesor necesario para conformar las pendientes que permitan el drenaje superficial.

7.04 MEDIDA

La medida de la impermeabilización se hará por metro cuadrado, con aproximación al décimo de metro cuadrado, de superficie tratada.

7.05 PAGO

El pago por los trabajos contemplados en esta especificación se hará a los precios unitarios establecidos en las partidas de la lista de cantidades y precios. Este precio incluirá los morteros de nivelación y pega, y el material para el sellado de juntas de expansión y todos los insumos, materiales, productos y servicios y demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

8.0 FICHA TECNICA CONSTRUCCION DEPOSITO REGULADOR ACUEDUCTO PEDERNALES, PROVINCIA PEDERNALES

NOMBRE DEL PROYECTO:	**Construcción Depósito Regulador Acueducto Pedernales, provincia Pedernales**

UBICACIÓN GEOGRAFICA:	**Región Enriquillo**
JUSTIFICACION:	Falta de un depósito regulador con capacidad suficiente para abastecer a toda la población.
OBJETIVOS:	Mejorar la calidad del servicio de agua potable en calidad, cantidad y continuidad en la zona urbana de Pedernales.
POBLACIÓN OBJETIVO:	17,373 habitantes (Año 2021) 23,865 habitantes (Año 2041)
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:	**Fuente**: Aguas superficiales (Rio Pedernales) y Aguas subterráneas (campo de pozos). **Obra de toma:** Dique vertedor con desarenador en H.A. (a rehabilitar). **Línea de aducción:** Ø16" Acero, L=2,737.40 m (existente), a sustituir tramo Ø16'' Acero SCH-40, con L= 850.00 m **Equipamiento de pozos (PR-109901) y (PR-100101):** A equipar con electrobomba sumergible para pozo profundo, cap. 40HP y 30 HP respectivamente. **Línea de impulsión:** Ø8'' PVC (SDR-21) con J.G, L= 565.50 m a empalmar con línea existente de 12" PVC. **Almacenamiento:** Construcción Depósito Regulador Hormigón Armado Cap. 2,000m3.
METAS A ALCANZAR:	Obtener agua en cantidad y calidad, con un Qmáx/d = 69.05 Lps (2041); suficiente para mejorar la calidad de vida de los moradores de esta zona.