



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
MEJORAMIENTO ACUEDUCTO
PEDERNALES (EQUIPAMIENTO Y
ELECTRIFICACIÓN POZOS),
PROVINCIA PEDERNALES.**



1 REQUISITOS GENERALES

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

2 CONSTRUCCION DE POZOS

2.00 CONSTRUCCION DE POZOS	13
2.01 UBICACIÓN DEL PUNTO DE PERFORACIÓN	13
2.02 CARACTERÍSTICAS DEL POZO.....	14
2.03 MÉTODO DE PERFORACIÓN DEL POZO	14
2.04 PROCESO CONSTRUCTIVO Y PRUEBAS	14
2.05 PRUEBAS DE BOMBEO.....	15
2.06 ENTREGA DE INFORME FINAL	16

3 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN LAS CONDUCCIONES

3.00 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN LAS CONDUCCIONES.....	16
3.01 GENERALIDADES.....	16
3.02 ACCESORIOS.....	17
3.03 TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO	18
3.03.1 ALCANCE.....	18
3.03.2 MATERIALES	19
3.03.3 EJECUCIÓN	19
3.04 TUBERÍAS DE PVC PRESIÓN	21
3.04.1 ALCANCE DEL TRABAJO	22
3.04.2 COLOCACIÓN DEL TUBO.....	23
3.04.3 EJECUCIÓN DEL TRABAJO	24
3.05 PRUEBA DE TUBERÍAS	24
3.05.1 PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA HIDROSTÁTICA	26

4 GAVIONES

4.0 GAVIONES.....	27
4.01 ALCANCE DEL TRABAJO	27
4.02 MATERIALES	28
4.03 EJECUCIÓN DEL TRABAJO	29
4.04 MEDICIÓN	30
4.05 PAGO	30

5 SISTEMA ELÉCTRICO

5.0 SISTEMA ELÉCTRICO	30
-----------------------------	----





5.01 ESPECIFICACIONES GENERALES.....	30
5.02 DOCUMENTOS Y CATÁLOGOS CON CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES	32
5.03 PRUEBAS DE LOS ELEMENTOS.....	32
5.04 ELEMENTOS DE FIJACIÓN	32
5.05 INSTALACIONES TEMPORALES	32
5.06 LÍNEA AÉREA A 12.47 KV	32
5.07 EL SUMINISTRO DE MATERIALES COMPRENDE.....	32
5.08 CONDUCTORES.....	33
5.09 POSTES	34
5.10 ELEMENTOS PARA VESTIDAS DE ESTRUCTURAS	35
5.11 TRANSFORMADORES.....	38
5.12 ESPECIFICACIONES TECNICAS ELECTROMECHANICAS	39

6 FICHA TECNICA

6.0 FICHA TECNICA MEJORAMIENTO ACUEDUCTO PEDERNALES, PROVINCIA PEDERNALES	42
---	----





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

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, la Superintendencia de Electricidad y el Instituto nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA):

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	
Reglamento Técnico para Diseño de Obras e Instalaciones Hidrosanitarios del INAPA	

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 (100 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 asentamientos 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 (m³) 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.

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN

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.





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.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago será el metro cúbico (m³) 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.

DESALOJO DE MATERIAL SOBANTES DE LA EXCAVACION

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.





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.

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.

2.0 CONSTRUCCION DE POZOS

La selección del Contratista o Empresa para realizar los trabajos se realizará a partir de las siguientes condiciones:

- Un personal capacitado en el área que se va a trabajar.
- Experiencia de trabajo en estudio de fuentes superficiales y subterráneas (anexar el currículo de trabajo).

2.01 UBICACIÓN DEL PUNTO DE PERFORACIÓN

Para la puesta en posesión e inicio de los trabajos al contratista se deberá realizar un viaje en conjunto con personal del Departamento de Hidrología de INAPA a la comunidad donde se propone para especificar el punto la perforación.

2.02 CARACTERÍSTICAS DEL POZO

El contratista debe trasladar y emplazar los materiales a utilizar para la construcción del pozo y estos cumplan con las especificaciones correctas. (Ver listado de partidas).





El método de perforación es percusión y se utilizará el mismo diámetro de perforación que el diámetro interior de encamisado.

2.03 MÉTODO DE PERFORACIÓN DEL POZO

Los pozos deberán cumplir con el diámetro señalado en el pre-diseño y la profundidad debe ser la indicada (no mayor a la especificada 100 pies/cada uno) y solo será menor debido a causas geológicas o por instrucciones de los ingenieros supervisores.

Para la construcción del pozo se debe utilizar el método y las herramientas que lo hagan de la manera más económicamente posible.

2.04 PROCESO CONSTRUCTIVO Y PRUEBAS

El contratista debe contar con todas las herramientas, personal y equipo de perforación necesario para que los trabajos puedan ser desarrollados con la mejor calidad y celeridad, y debe contar con los implementos que garanticen la verticalidad del pozo, ranuras para la tubería del ancho reglamentario que cumplan con las normas señaladas en tuberías para revestimiento y una buena unión por soldadura de los tramos de tuberías a utilizar.

Los materiales gastables y servicios a disponer in-situ (agua, hospedaje, seguridad para el personal y el equipo) son responsabilidad del contratista.

Las muestras para la elaboración del perfil estratigráfico serán tomadas por personal capacitado y deberán ser clasificadas y guardadas en orden en el lugar de trabajo hasta que sean revisadas por el personal de INAPA.

LAS ETAPAS A CUMPLIR PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL POZO SERÁN LAS SIGUIENTES:

- Instalación de tubería guía (en caso de ser necesario) para protección del pozo durante el proceso de construcción
- Perforación
- Instalación o hincado de encamisado o rejillas
- Limpieza o cuchareo
- Desarrollo por pistoneo hasta obtener funcionamiento libre de arena y eliminación de partículas que impidan la explotación de las venas de alimentación del dispositivo.
- Colocación de cubierta preliminar de protección del pozo.
- Montaje, desmontaje y movilización.





El contratista deberá contar con todas las instalaciones que sean necesarias para ejecutar las obras y trabajos relacionados para que la brigada de perforación pueda cumplir con sus obligaciones. Tan pronto como las obras hayan concluido se deberán desmontarse y retirarse todos los implementos utilizados, además deberán ser estabilizadas todas las excavaciones realizadas dejando el terreno completamente limpio y con buena presentación, en cuanto al pozo se deberá construir el sello sanitario correspondiente para evitar la entrada de material que no sean del subsuelo y puedan alterar la estructura del pozo.

2.05 PRUEBAS DE BOMBEO

Para la realización de la prueba de bombeo el contratista deberá instalar un equipo que pueda extraer los caudales y niveles de carga dinámica para poder estipular la producción del mismo con diferentes niveles de abatimiento, cabe destacar que el equipo de bombeo instado debe tener mayor capacidad de extracción de caudal de acuerdo a las especificaciones hidrogeológicas de la zona (300 gpm), esto es para garantizar que los resultados de estas pruebas serán los óptimos.

Se realizará un aforo preliminar donde se verifiquen rápidamente los diferentes niveles de agua en el pozo en función de la explotación y a partir de este se definirá el caudal con que se iniciara la prueba de bombeo. Esta prueba preliminar deberá ser incluida en informe final.

Luego de iniciado el aforo no deberá detenerse durante el tiempo estipulado en el contrato (24 horas) y solo se aceptarán variaciones de caudal por causas naturales del acuífero. En caso de cambiar el caudal por causas ajenas las mencionadas deberá iniciarse el aforo desde el principio.

Debe ser supervisada la prueba de bombeo en todo momento por personal de la brigada que realiza el trabajo.

Los equipos de medida deben funcionar de manera adecuada, para que, en caso de ser necesario los datos puedan ser confirmados por personal de INAPA in-situ.

La toma de muestra con fines de análisis de laboratorio y traslado en tiempo hábil para evita el descarte de la misma es responsabilidad del contratista.

Debe incluirse en el informe final las recomendaciones a partir de los resultados de los análisis de laboratorio.

En caso de que el pozo sea declarado fallido solo se pagara un por ciento de la prueba de bombeo y el contratista deberá utilizar todos los métodos posibles para proceder a la recuperación del encamisado.

2.06 ENTREGA DE INFORME FINAL

El informe final deberá ser entregado a más tardar 7 días luego de haber finalizado los trabajos. El no cumplir con los tiempos establecidos este será sancionado.





El informe final debe contar las siguientes informaciones:

- Diseño de pozo
- Ubicación (Coordenadas UTM)
- Diámetro de Perforación
- Profundidad total del pozo
- Diámetro y tipo de camisa
- Longitud de camisa ranurada
- Profundidad colocación camisa ranurada
- Perfil litológico del pozo

Aforo del pozo:

- Producción
- Pruebas preliminares
- Fecha de inicio y final del bombeo (horas de bombeo)
- Nivel estático
- Nivel dinámico
- Abatimiento
- Tiempo de recuperación
- Profundidad columna de la bomba
- Reseña fotográfica de todo el proceso constructivo
- El informe debe estar firmado y sellado por la compañía que realizó los trabajos

Calidad de Agua (Laboratorio de INAPA)

- Análisis físico-químico
- Análisis bacteriológico

En caso de que el pozo sea declarado fallido solo se pagara un por ciento de la prueba de bombeo y el contratista deberá utilizar todos los métodos posibles para proceder a la recuperación del encamisado.

3.00 TUBERÍAS Y ACCESORIOS EN LAS CONDUCCIONES

3.01 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.

3.02 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/cm²) 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.

3.03 TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO

3.03.1 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.

3.03.2 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.

3.03.3 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, yeas, 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.

Cualquier 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.

En todo caso, la pintura interior deberá cumplir con los estándares para estar en contacto con agua potable según las normas de la NFS-61 y AWWA.

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.

3.04. TUBERÍAS DE PVC PRESIÓN

3.04.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El trabajo cubierto por esta sección de las especificaciones consiste en el suministro, transporte y colocación de tuberías de PVC presión para la conducción del agua, según los diámetros y la SDR mostrada en los planos, con dimensiones y localizaciones indicados en los planos o señalados por el Ingeniero Supervisor y de acuerdo con las siguientes especificaciones, códigos y estándar de referencia:

- a. ASTM D2241
- b. ASTM D2466





Todos los materiales que serán suministrados por el Contratista, tendrán la mejor calidad y requerirán la aprobación previa del Ingeniero Supervisor, antes de su instalación.

El Contratista deberá suministrar certificados de que toda la tubería cumple con las normas especificadas. En caso de duda se realizarán ensayos.

El Contratista deberá suministrar los siguientes certificados:

- a) Certificados de que toda la tubería y accesorios suministrados cumplen con las especificaciones indicadas.
- b) Literatura descriptiva, boletines y catálogos de las tuberías y accesorios en original
- c) Instrucciones precisas, del fabricante, para instalación, almacenaje y manipuleo.
- d) Todos los gastos ocasionados por la toma de muestras y certificaciones serán a cargo del Contratista.

ENSAYOS

Todo el material utilizado en la fabricación de la tubería deberá cumplir con las normas especificadas y con los estándares mencionados.

Adicional a los ensayos requeridos en estas especificaciones, el Ingeniero Supervisor puede ordenar ensayos adicionales. Las muestras necesarias para estos ensayos serán a cargo del Contratista.

MATERIALES

Todos los tubos de PVC presión deberán ser marcados con el nombre del fabricante, el diámetro del tubo y la presión.

Los tubos deberán cumplir los requisitos de medidas y ensayos correspondientes a todo lo exigido en la norma ASTM D 2241. Las uniones serán mecánicas con sello de caucho. Los accesorios deberán ser del mismo calibre, designación y tipo de unión y fabricados con el mismo compuesto de PVC que la tubería.

EJECUCIÓN

Todo el material que se encuentre defectuoso será rechazado y deberá ser retirado del sitio de trabajo lo antes posible.

MATERIAL DE LA CAMA

El material utilizado para el apoyo de la tubería deberá estar de acuerdo con la especificación de rellenos.





EXCAVACIÓN Y RELLENO

La excavación y el relleno de la tubería deberán estar de acuerdo con lo establecido para Excavación y Relleno de estas especificaciones. El ancho de las zanjas deberá ser el que resulte al dejar al menos 0,30 m a cada lado del tubo. La altura mínima del recubrimiento de relleno sobre el tubo deberá ser la indicada en los planos.

3.04.2 COLOCACIÓN DEL TUBO

El tubo deberá ser instalado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, como aquí se especifica y como se muestra en los planos, de manera que queden perfectamente unidos para permitir un flujo continuo.

Se deberán utilizar los implementos, herramientas recomendados por los estándares del fabricante de la tubería. Toda la tubería y accesorios deberán ser cuidadosamente bajados al fondo de la zanja de tal manera que no se produzcan daños a la tubería o a los accesorios. Bajo ninguna circunstancia se deberá dejar caer la tubería en la zanja.

El corte de la tubería deberá realizarse de acuerdo con los estándares del fabricante y con la herramienta adecuada para producir un corte plano y liso y suave.

La tubería y accesorios deberán ser inspeccionados antes de bajarlos a la zanja. Cualquier tubo defectuoso deberá ser reparado o reemplazado. Todo sucio o materia extraña deberá ser retirada del interior del tubo antes de bajarlo y deberá mantenerse limpio durante y después de su colocación. Todas las aperturas del tubo deberán mantenerse cerradas cuando no se estén utilizando.

MANIPULEO

El manipuleo del tubo de PVC deberá ser cuidadoso para asegurarse de que el tubo no sufrirá daño durante el almacenamiento, movilización, cargue y descargue e instalación.

UNIONES EN EL CAMPO

Todas las uniones deberán ejecutarse de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante.

El tubo no deberá ser deflectado ni horizontalmente ni verticalmente más allá de lo recomendado por escrito por el fabricante.

Cuando no se está adelantando la colocación de la tubería todos los extremos del tubo deberán permanecer cerrados para prevenir que entre agua en el tubo. Y se le debe colocar suficiente relleno para prevenir flotación. Cuando la tubería se flote deberá ser retirada de la zanja, limpiada y reinstalada de manera aceptable. No se podrá colocar tubería cuando, en la opinión del Ingeniero Supervisor, las condiciones de la zanja o del tiempo no son adecuadas para el





trabajo.

3.04.3 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

En general, la instalación de las tuberías se realizará de acuerdo con los detalles indicados en los planos y siguiendo estrictamente las indicaciones de los fabricantes de la tubería.

Antes de su colocación, las tuberías deberán limpiarse cuidadosamente de todas las materias extrañas. Las tuberías se deberán proteger adecuadamente cuando se suspenda la colocación de las mismas, para evitar que se taponen.

3.05 PRUEBA DE TUBERÍAS

PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE

Las tuberías principales de transporte de agua, recién instaladas, deberán probarse para fugas mayores, antes de su puesta en servicio siempre bajo los criterios siguientes:

- La prueba de presión deberá ser de 1.5 veces la presión de trabajo del tramo específico 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 en 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 mínima 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 las formulas siguientes:

Tubería de Acero

$$L = \frac{D * S}{10370}$$

Donde:

L = Perdida de agua admisible, en l/h

S = Longitud de tubería ensayada, en m

D = Diámetro interno de la tubería, en mm

Tubería de PVC

$$L = \frac{N * D * \sqrt{P}}{130419}$$

Donde:

L = Perdida de agua admisible, en litros / hora

N = Número de uniones que hay en la longitud de tubería ensayada

D = Diámetro interno de la tubería, en milímetros

P = Presión de ensayo promedio durante la prueba hidrostática, en kPa

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.

Los registros de la prueba deben incluir la siguiente información:

- Tipo de fluido usado en la prueba
- Presión de trabajo del punto más elevado y el más bajo del tramo ensayado (Pt)
- Presión de prueba (Pp)
- Tiempo de duración de la prueba
- Tabla de registro de presiones
- Registro de los caudales agregados a la tubería por fugas





- Elevación (cota) en el punto o los puntos donde se tomen medidas de presión (manómetros)
- Tipo de tubería y sus accesorios (material, clase, diámetro y presión nominal, válvulas, etc.) y fabricante de los mismos.
- Descripción del tramo de prueba (longitud, coordenadas, y componentes) descripción de problemas encontrados durante la prueba de presión hidrostática (fugas, desacoples, deformaciones, entre otros.
- El nombre del contratista encargado de realizar la prueba de presión hidrostática
- Fechas y horas de realización de la prueba de presión hidrostática

3.05.1 PROCEDIMIENTO PARA LA PRUEBA HIDROSTÁTICA

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

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

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

Pd: Es la presión de trabajo de diseño del sistema.

Pn: Es la presión nominal para la cual fueron fabricadas las tuberías o los accesorios de un sistema.

Pp: Es la presión con la cual se va a probar un tramo.

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

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

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

Cuando se utilicen sistemas en cuales los equipos mantienen la presión constante en bajos consumos, o sea compensando el volumen permitido de agua que se puede perder en la prueba,





se utilizará el método de cuantificar el goteo aceptable de las uniones aplicando la siguiente fórmula:

$$Q_g = N * D * \sqrt{P_p / 7400}$$

Donde:

Q_g = Cantidad de agua que se permite perder en la prueba durante una hora, en galones.

N = Número de uniones en la longitud de la tubería en prueba.

D = Diámetro nominal de la tubería, en pulgadas.

P_p = Presión de prueba, en psi.

El Contratista presentará al Ingeniero Supervisor, para su aprobación, el método o sistema que empleará en la prueba de presión hidrostática.

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

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

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

4.0 GAVIONES

5.01 ALCANCE DEL TRABAJO

Esta especificación cubre el suministro y colocación de gaviones rellenos con piedra y la aplicación de mortero de cemento y arena sobre los mismos cuando sea requerido o indicado en los planos.

4.02 MATERIALES

Todos los materiales que se vayan a utilizar para la construcción de los gaviones serán suministrados por el contratista y se someterán a la aprobación previa del Ingeniero Supervisor.

Canastas

Las canastas serán de malla de alambre galvanizado, con triple torsión en las uniones de los alambres. Tendrán la forma de un paralelepípedo rectangular, y el alambre para su fabricación





cumplirá las siguientes especificaciones:

Calidad del alambre: Acero dulce, recocido, sin defectos, galvanizado en caliente con zinc puro y con una carga mínima a la rotura de 420 MPa.

Alargamiento

Bajo la acción de la carga de 420 MPa, el alargamiento mínimo será de 10%, relativo a una longitud de 0,10 m.

Resistencia a la flexión

El alambre, sostenido en una prensa de bordes redondeados, con un diámetro igual a dos veces el del alambre, soportará sin romperse un mínimo de diez plegamientos sucesivos de 90 grados, efectuados en un mismo plano, con amplitud de 180 grados.

Resistencia a la torsión

Una muestra de alambre de 0,20 m de longitud soportará un mínimo de 30 vueltas completas de torsión (360 grados cada vuelta) sin romperse y sin que el zinc se desprenda o se agriete.

Espesor del zinc

El alambre soportará, sin que aparezca el hierro, aun parcialmente, un mínimo de cuatro inmersiones sucesivas, de un minuto cada una, en una solución de sulfato de cobre cristalizado, con una concentración de una parte por peso de cristales, a cinco partes por peso de agua. La temperatura del baño será de 15° C y entre cada inmersión las muestras se lavarán, secarán y examinarán.

Enrollamiento

El alambre se enrollará sobre un cilindro cuyo diámetro sea igual a dos veces el del alambre, en espiras apretadas, sin que el zinc se desprenda o se agriete.

El tejido de la malla se hará por triple torsión del alambre, formando ojos hexagonales alargados en el sentido de una de sus diagonales mayores. La denominación mínima de la malla será de 0,05 x 0,07 m de escuadría, con alambres número 13 (2 mm). Las mallas de los gaviones se ligarán sólidamente, empleando alambre de diámetro igual al de éstos. Con el mismo alambre se amarrarán cuidadosamente las aristas verticales de cada gavión con las de los vecinos, así como las caras en contacto. Los bordes de los gaviones serán de alambre número 14 (2,2 mm).

Material para el lleno

Para el llenado, se utilizarán piedras, sanas y de dimensiones mayores que las de los huecos de la malla (0,10 a 0,20 m) y se colocarán de modo que quede el menor espacio posible entre ellas. El Ingeniero Supervisor podrá ordenar que se coloquen, además, algunos contrafuertes.





4.03 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

El terreno donde se vayan a instalar los gaviones se nivelará. Los muros de gaviones tendrán una base de fundación, consistente en un tendido de gaviones con altura no mayor de 0,50 m, y el cuerpo superior formado por gaviones colocados transversalmente a la base.

Los gaviones se colocarán convenientemente, de modo que el número de lados de la tapa en contacto con aristas de los gaviones vecinos, sea el máximo, para facilitar el armado de las canastas entre sí. Las caras que van a estar en contacto con las de gaviones vecinos, se aplanarán con piezas de madera y se ligarán con alambre galvanizado, lo más cerca posible de las aristas de la base.

Cuando la altura del gavión sea de un metro o más, antes de llenarlo, será necesario colocar tirantes interiores de alambre del mismo calibre del que forma la malla, así como escuadrar sus paramentos en el sentido de su mayor longitud, por medio de un entablado que evite irregularidades y convexidades en la estructura.

Una vez colocado el gavión, se tensará la malla con una varilla de acero No 6 de 1,50 m de longitud, pasando su punta por la malla de base; cuando la barra quede en posición vertical se enterrará en el suelo por medio de una almádena (Maseta).

Después de las operaciones anteriores, podrá procederse con el llenado "in-situ" del gavión, utilizando el material descrito antes.

A medida que se adelante el relleno, se colocarán tirantes de alambre, en sentido horizontal, del mismo grueso y calidad del que forma la malla, cada 0,33 m de altura, con el fin de evitar deformación de las caras por la presión del material; estos tirantes se distanciarán 0,70 m a 0,80 m entre sí, en el sentido longitudinal, procurando alternar la posición que ocupan los de una hilada con los de la inmediatamente inferior. En todos los gaviones, cualquiera que sea su emplazamiento en la obra, se colocarán tirantes que unan las paredes con los tirantes horizontales más próximos, y tirantes que unan las paredes adyacentes entre sí; en los gaviones de fundación se colocarán, además, tirantes que unan entre sí la base y la tapa.

Terminado el relleno, se procederá a cerrar la tapa, forzando las aristas para que coincidan al menos en puntos distantes 0.30 m, en el sentido longitudinal, utilizando para ello una pequeña palanca con el extremo ligeramente curvado; en cada uno de estos puntos se hará una sutura con alambre. Por último, y una vez terminado el cierre de la tapa, se coserán las aristas de cada gavión, con las correspondientes de los gaviones contiguos, para dar una adecuada trabazón a toda la obra, que garantice su estabilidad.

Donde se indique en los planos o lo ordene el Ingeniero Supervisor, detrás de los muros de gaviones se colocarán tuberías de drenaje y filtros.

4.04 MEDICIÓN





La medida para el pago será el volumen en metros cúbicos con aproximación al décimo de metro cúbico, de los gaviones debidamente terminados, colocados en su sitio definitivo y aceptados por el Ingeniero Supervisor.

Otros trabajos

Las excavaciones, las tuberías de drenaje, el lleno detrás del muro y los filtros que sean necesarios para la colocación de los gaviones se medirán según las respectivas partidas aplicables del contrato.

4.05 PAGO

El pago se hará a los precios unitarios establecidos en el contrato para la partida: "Gaviones". En dicho precio quedará incluido el suministro, el transporte, la colocación, el llenado y la terminación de los gaviones, así como los costos de la explotación, cargue, transporte y descarga de los materiales del relleno. Incluirá, además, el suministro y la colocación de los lagrimales y de los tensores, así como la excavación menor a que haya lugar para la nivelación del terreno. En general incluye toda la ejecución del trabajo.

Otros trabajos

Se pagarán a los precios unitarios pactados para los diferentes ítems del contrato que sean aplicables

5.0 SISTEMA ELÉCTRICO

5.01 ESPECIFICACIONES GENERALES

El Contratista realizará el suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio del proyecto, considerando normas internacionales, nacionales, el NEC National Electrical Code, La normativa nacional para la construcción las mejores prácticas de ingeniería, los planos, estas especificaciones, la coordinación con los operadores de redes de servicios públicos y los requerimientos del INAPA.

Los equipos, materiales y elementos a suministrar deberán ser de buena calidad, certificados y de un fabricante reconocido.

En el área eléctrica se tendrán básicamente estos subsistemas:

- Línea aérea eléctrica a 12470 Vca.
- Sistema de fuerza, control, alumbrado y tomas en la edificación.
- Sistema de fuerza, control, alumbrado y tomas en para Estación de bombeo. Alumbrado exterior de las edificaciones.
- Sistemas de puesta a tierra y apantallamiento contra descargas atmosféricas.

Para alimentar los diferentes equipos de fuerza a 480 VCA se tendrán transformadores 12470-





480/277 VCA, DYn, ONAN, refrigerados en aceite del tipo poste. Para energizar el sistema de alumbrado y tomas se tendrá un transformador de Resina Encapsulada monofásicos, tipo seco 480-240/120 Vca.

Los motores tendrán arrancadores Estrella-Delta, tal como se indica en los planos. Se tendrán estos ductos: tubería PVC enterrada, tubería metálica semipesada galvanizada en caliente.

Las cajas expuestas para el cableado, serán del tipo conduleta en fundición de aluminio.

Para las instalaciones empotradas en muros de instalaciones de alumbrado y tomas las cajas serán metálicas galvanizadas en caliente de 2"x 4" con tapas reductoras.

La red aérea de 12.47 kV se realizará en general con postes de concreto de longitud especificada en los planos, con una resistencia a la flexión indicada en los planos y/o formularios.

El Contratista realizará las bases, fundaciones y cárcamos necesarios para transformadores, motores, tableros y equipos que lo requieran.

La siguiente es una lista parcial de las abreviaciones típicas que pueden usadas en las especificaciones y las organizaciones a las que se refieren:

Sie-029-2015-memi

ANSI - American National Standard Institute

ASME - American Society of Mechanical Engineers

ASTM - American Society of Testing and Materials

CEA - Insulated Cable Engineers Association

IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers

NEC - National Electrical Code

NEMA- National Electrical Manufacturers Association

OSHA - Occupational Safety and Health Act

UL- Underwriters' Laboratories, Inc.

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.

El Contratista presentará con anticipación a la iniciación de los trabajos para la aprobación de INAPA o del Ingeniero Supervisor, los siguientes documentos.

Planos de fabricación de los tableros y los armarios, donde se indique la disposición de elementos, características de los materiales, lista y catálogos de cada uno de los elementos y equipos que constituyen cada tablero.

Planos, esquemas de fabricación y montaje o catálogos de: tuberías, canaletas y accesorios, cajas de potencia, cajas de empalme y conduletes, tomacorrientes, conductores, luminarias y balastos, postes, tableros, etc.

Todos los materiales y equipos serán aprobados previamente por INAPA o por el Ingeniero Supervisor y deberán tener certificación de conformidad de producto.





5.02 DOCUMENTOS Y CATÁLOGOS CON CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES

Una vez aprobados los materiales y equipos, El Contratista deberá entregar a INAPA o al Ingeniero Supervisor dos (2) copias de los documentos mencionados en los párrafos anteriores.

Además, El Contratista deberá elaborar los planos de obra terminada y presentar todos los demás documentos indicados en estas especificaciones.

Los planos de obra terminada deberán entregarse una copia en medio magnético y dos copias en papel. Los archivos magnéticos deben ser en formato autocad (.dwg) versión 2008 o posterior.

5.03 PRUEBAS DE LOS ELEMENTOS

No habrá pago por separado por las pruebas en fábrica, las pruebas en sitio y la puesta en servicio, deberán ser incluidas en los correspondientes, equipos, sistemas y elementos.

5.04 ELEMENTOS DE FIJACIÓN

No habrá pago por separado por el suministro e instalación de los elementos metálicos de fijación adicionales de diseño especial, tales como estructuras metálicas, ménsulas, angulares, etc., que se utilicen para soporte de tableros, luminarias, tuberías y demás materiales, éste se incluirá en cada ítem que los requiera.

5.05 INSTALACIONES TEMPORALES

No habrá pago por separado por las instalaciones eléctricas temporales de alumbrado y fuerza que El Contratista requiera, ni por las modificaciones o sostenimiento durante el tiempo que éste las utilice.

5.06 LÍNEA AÉREA A 12.47 KV

Para la línea a 12470 V, serán utilizadas estructuras en postes de concreto para circuito sencillo, en configuraciones indicadas en los planos en un sólo poste y tipo "H", crucetas en perfilados metálicos de H.G. Dichas estructuras deberán ser venteadas donde así se requiera.

El trazado general de la línea y las normas de las estructuras se muestran en los planos.

5.07 EL SUMINISTRO DE MATERIALES COMPRENDE

Para la línea a 12470 V, serán utilizadas estructuras en postes de concreto para circuito sencillo.

El trazado general de la línea y las normas de las estructuras se muestran en los planos.

El suministro de materiales comprende: conductores, postes, crucetas, elementos para vestidas de estructuras, accesorios para el conductor, elementos para el sistema de puesta a tierra y herrajes diversos.

5.08 CONDUCTORES

Los conductores serán del tipo AAAC (Conductor de Aleación de Aluminio) de los calibres indicados en los planos.

Normas y Especificaciones. El diseño, la fabricación y las pruebas de los conductores deberán cumplir los requisitos y recomendaciones de la última edición de las normas aplicables,





principalmente:

ASTM B-398 Aluminum Alloy 6201-T81 Wire for Electrical Purposes (Alambres de aleación de aluminio 6201-T81).

ASTM B-399 Concentric-Lay-Stranded 6201 J81 Aluminum Alloy Conductors (Cables de aleación de aluminio 6201-T81 cableado concéntrico).

Los conductores deberán las secciones, resistencia a las rupturas apropiadas para soportar las condiciones climáticas. La resistencia eléctrica deberá estar acorde con las normas correspondientes.

El conductor deberá ser fabricado con hilos redondos trefilados en frío. La resistencia nominal del conductor completo deberá ser verificada por medio de pruebas reales.

El área del conductor completo deberá ser determinada por las dimensiones y cableado de los hilos. El arreglo y cableado de los hilos deberán ser tales que no ofrezcan tendencia a destorcerse o abrirse cuando sean cortados.

El conductor deberá ser cableado concéntricamente y apretadamente, y no deberán existir aflojamientos en la capa externa del cable, a temperaturas menores de 40°C. Cada capa deberá ser cableada en dirección opuesta a la anterior, de tal forma que la capa externa resulte con un cableado a la derecha. Cada hilo de aluminio individual deberá ser cableado de modo que cuando el conductor sea cortado por una sierra, todos los hilos permanezcan substancialmente en su lugar.

Será responsabilidad del Contratista realizar todas las pruebas mecánicas del conductor y otras pruebas y presentar los correspondientes informes. Si se dispone de informes de pruebas certificadas (pruebas previas similares) del material, INAPA puede decidir si acepta éstas, sin realizar pruebas adicionales.

Los hilos de aluminio serán probados antes de efectuar el cableado.

Los hilos de aluminio serán sometidos a pruebas de tracción, flexión y resistividad, para verificar el cumplimiento de los requisitos de la especificación de la ASTM.

Las dimensiones y variaciones permisibles para los hilos de aluminio, y el conductor completo, deberán estar de acuerdo con las normas ASTM.

INAPA se reserva el derecho de presenciar alguna o todas las pruebas. El Contratista debe notificar al INAPA la realización de las pruebas con un mes de anticipación. Si el representante del INAPA no asiste a la prueba, previa confirmación por escrita al Contratista, éstas serán realizadas por el Contratista y, en este caso los informes con resultados satisfactorios de las mismas serán enviados al INAPA.

La longitud de cable del carrete patrón y las dimensiones del carrete deberán ser de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

Los carretes y el recubrimiento deberán ser de material y construcción que garanticen el





suministro del conductor al sitio de la obra, libre de daños; deberán soportar todas las solicitudes debidas a la manipulación y operaciones de tendido y prevenir daños a los conductores debidos a estas operaciones, cuando las prácticas y equipos de construcción empleados sean normales y adecuados. La madera utilizada deberá ser de buena calidad y químicamente tratada, para que sea resistente a la acción del ambiente. El revestimiento deberá se firmemente fijado en su lugar por cintas de acero. No deberá haber proyecciones puntiagudas que puedan dañar el conductor dentro del carrete.

El revestimiento será de madera dura, resistente, adecuada para la protección del conductor en los carretes durante todas las condiciones de manipulación, transporte y almacenamiento.

El conductor en cada carrete deberá estar firmemente asegurado en cada extremo. El extremo exterior del conductor deberá ser fijado con el conductor bajo tensión. La tensión debe ser tal que no sea permitido aflojamiento para las capas internas. El conductor deberá ser apretado y uniformemente enrollado en el carrete. Cada vuelta deberá ser colocada contra el lado de la vuelta precedente y la primera y última vueltas en cada caja deberán ser dispuestas contra la pestaña del carrete.

Cada carrete deberá ser marcado de forma que indique los siguientes datos:

Nombre del fabricante
Nombre del comprador, número de la orden de compra y destino
Tipo y calibre del conductor
Longitud del conductor
Peso neto y bruto

Flecha en las dos caras del carrete, que indique el sentido en que el carrete girará al retirar el conductor. (El mismo en que debe ser rodado el carrete en la manipulación).

Las siluetas y dimensiones básicas de las estructuras corresponden a las indicadas en los planos.

5.09 POSTES

Los postes deberán ser diseñados, fabricados y probados en todos los aspectos de acuerdo con las normas aplicables, al igual que las dimensiones y ubicación de huecos.

Los postes deberán tener su placa de identificación que contenga la siguiente información:

- a) Comprador
- b) Fabricado por
- c) Altura
- d) Fecha de fabricación

Las estructuras serán venteadas donde sea necesario y será de responsabilidad del Contratista el cálculo de los vientos correspondientes.

El Contratista deberá hacer pruebas adecuadas para determinar si el material entregado bajo estas especificaciones está estrictamente de acuerdo con ellas. Por otro lado, el representante del INAPA podrá inspeccionar y aceptar o rechazar el material en la fábrica del Contratista. Cualquier costo en reparaciones y sustituciones de material defectuoso será por cuenta del





Contratista, sin considerar el hecho de una aceptación previa en la fábrica.

El Contratista deberá entregar al INAPA los informes de materia prima, indicando las propiedades físicas y químicas de cada lote de material con el cual las estructuras serán fabricadas, así como de las demás pruebas efectuadas durante la fabricación de las estructuras.

El INAPA se reserva el derecho de obtener muestras de cualquier lote de material que esté siendo fabricado, para pruebas independientes hechas en laboratorio de su elección, y de eliminar cualquier lote de material cuyas pruebas no cumplan los requisitos de las normas aplicables o de estas especificaciones.

El material deberá ser enviado por el Contratista, embalado y marcado correctamente para almacenamiento y subsecuente transporte terrestre.

El material deberá ser embalado en conformidad con las limitaciones y dimensiones de transporte especificadas.

El Contratista, deberá presentar una lista con todos los ítems, y hacer referencia a dicha lista, en los embarques parciales de material, para facilitar la identificación del material enviado.

5.10 ELEMENTOS PARA VESTIDAS DE ESTRUCTURAS

Los elementos para vestidas de las estructuras, están comprendidos por: crucetas, diagonales metálicas, bayonetas, aisladores tipo pin, aisladores tipo suspensión, grapas terminales, grapas de suspensión, pararrayos, cuchillas desconectoras, cortacircuitos con fusibles y demás herrajes necesarios para la instalación de las vestidas de cada una de las estructuras, según el diseño detallado.

Los aisladores para las líneas a 12.5 kV del proyecto, serán del tipo pin y tipo suspensión, según normas clase AE-4 (ANSI C29.5 clase 55-4) y clase AS-1 (ANSI C29.2, clase 52-1) respectivamente.

Serán aplicables las normas de Herrajes y Accesorios para Redes y Líneas Aéreas de Distribución y energía eléctrica indicadas en los planos.

Los componentes de los conjuntos de herrajes, con excepción de las grapas de suspensión y amarre del conductor deberán ser preferiblemente forjados a partir de acero al carbono. También será considerado el hierro maleable, hierro nodular o aluminio, siempre que el Contratista pueda garantizar las mejores condiciones para satisfacer el desempeño mecánico y eléctrico requerido por estas especificaciones.

Los materiales ferrosos deberán ser galvanizados.

Las grapas de suspensión y de retención del conductor deberán ser de aleación de aluminio.

Las partes metálicas deberán estar libres de rebabas, cantos afilados, protuberancias y escorias y deberán ser uniformes para que las partes interconectables se ajusten perfectamente y puedan ser montadas y desmontadas con facilidad. Las partes de acero roscadas deberán ser galvanizadas y el exceso ser removido de las roscas. Las tuercas y contratuercas deberán ser roscadas después de galvanizadas y deberán correr a lo largo de las roscas de los tornillos, sin necesidad de usar llave. Las clavijas deberán ser de cierre automático, para que no sea necesario curvar sus





extremos después de instaladas.

Los conjuntos de herrajes para la suspensión del conductor, incluirán las varillas de blindaje para protección de los mismos. Las varillas deberán ser completamente preformadas y tener el mismo paso de la caja externa del conductor en el cual serán aplicadas. Las varillas deberán tener su centro marcado, para facilitar la instalación.

Las grapas de suspensión deberán ser capaces de retener el conductor sin ningún deslizamiento, bajo las condiciones de tiro unilateral igual al 25 % de la tensión de rotura del conductor y deberán tener una resistencia mínima a la rotura igual al 60% de la tensión de rotura del respectivo conductor.

Las grapas de retención del conductor serán del tipo pasante, pernadas tipo recta.

Las grapas de retención del conductor deberán tener una carga de rotura y una resistencia al deslizamiento respectivamente del 100% y 95% de la tensión nominal de rotura del correspondiente conductor.

Los conjuntos de herrajes de suspensión y de amarre deberán presentar una carga de ruptura compatible con la carga de ruptura del conductor o cable correspondiente.

Será responsabilidad del Contratista realizar las pruebas eléctricas y mecánicas establecidas en la norma que se aplique, y presentar los correspondientes informes. Si se dispone de informes de pruebas certificadas (pruebas previas similares), el INAPA puede decidir si acepta éstas, sin realizar pruebas adicionales.

Las pruebas a los aisladores deberán ser ejecutadas de acuerdo con las normas ANSI C-29.1 ó IEC-383.

El Contratista garantizará al INAPA que el material suministrado está estrictamente de acuerdo con estas especificaciones. Será responsabilidad del Contratista realizar todas las pruebas mecánicas u otras pruebas y presentar el reporte de pruebas certificadas correspondientes.

Los elementos de las vestidas de las estructuras, deberán ser embalados en cajas de madera, con un forro impermeable. Las cajas deberán proporcionar protección adecuada contra la contaminación salina, ataque químico y daños durante el transporte terrestre. No se deberá mezclar en una sola caja, diferentes tipos de elementos, aún más si estos son frágiles.

Cada caja deberá tener una etiqueta o estar adecuadamente marcada, indicando los siguientes datos:

- a) El nombre del fabricante
- b) El nombre del comprador, número de la orden y destino
- c) Tipo de elemento empacado
- d) Para los aisladores, la resistencia electromecánica combinada de las unidades en kilogramos
- e) Peso neto y bruto de la caja, en kilogramos

ACCESORIOS PARA EL CONDUCTOR

Los empalmes de tensión plena del conductor deberán ser del tipo cuña y deberán consistir de





una junta tubular (manguito) de acero, para compresión del núcleo y de un manguito de aluminio, de una pureza de por lo menos 99,5 %, para compresión del conductor completo. Este manguito deberá permitir la aplicación de un compuesto especial para garantizar la conductividad del conjunto.

Los empalmes deberán desarrollar un mínimo de 95% de la tensión nominal de ruptura del conductor. La conductividad de los empalmes no debe ser menor que la del conductor para el cual han sido diseñados.

Los conjuntos de reparación del conductor consistirán de un cuerpo tubular del tipo a compresión y de un compuesto fijador de conductividad, que debe garantizar que la conductividad del conjunto no sea menor que la del conductor.

El INAPA podrá aceptar conjuntos de reparación, del tipo prefabricado.

Los amortiguadores de vibraciones tipo Stockbridge serán instalados en los conductores. La grapa del amortiguador deberá tener un área de contacto suficientemente grande para no permitir la deformación del cableado de aluminio. Cada peso del amortiguador debe poseer un orificio de drenaje, posicionado en el fondo de cada peso, cuando el amortiguador sea instalado.

El material debe ser expedido por el Contratista, embalado adecuadamente y tratado para embarque, almacenaje prolongado y subsecuente transporte terrestre.

El Contratista preparará y entregará al INAPA una lista detallada del material y deberá referirse a ésta en su lista de embalaje para los embarques parciales de material, con el fin de facilitar su identificación.

HERRAJES MISCELÁNEOS

Los conectores y grapas deberán cumplir las normas NEMA CC1 y CC3 que sean aplicables, en su última revisión.

Los conectores y grapas bifilares para los conductores serán de aleación de aluminio.

El electrodo para puesta a tierra estará constituido por una varilla Cooperweld de un diámetro de $\frac{3}{4}$ “.

Las grapas bifilares deberán cumplir la norma NEMA. CC3. “Connectors for Use between Aluminum or Aluminum Copper Overhead Conductors”.

El material debe ser expedido por el Contratista, embalado adecuadamente y tratado para embarque, almacenaje prolongado y subsecuente transporte terrestre.

El Contratista preparará y entregará al INAPA una lista detallada del material y deberá referirse a ésta en su lista de embalaje para los embarques parciales de material, con el fin de facilitar su identificación.

EQUIPO DE MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Los transformadores de corriente y de potencial para la medida de la energía se instalarán en postes de concreto, las características de estos transformadores y del medidor de energía están indicadas en los planos. La instalación y características finales se coordinarán con la empresa





suministradora de energía local.

5.11 TRANSFORMADORES

En esta sección se especifican los requisitos para el diseño, fabricación, pruebas y suministro de los transformadores de potencia, los cuales deberán ser suministrados completos para su correcta operación.

NORMAS

Los transformadores deberán ser diseñados, fabricados y probados de acuerdo con las siguientes normas:

- Publicación IEC 60076 "Power transformers".
- NEMA PUB.TR1, "Transformers, Regulators and Reactors".
- ANSI/IEEE C57, "Distribution, power and regulating transformers".

TRANSFORMADORES EN ACEITE TIPO POSTE

Estos transformadores en aceite tendrán las siguientes características, adicionales a las establecidas en las normas:

- Soporte para colgar en el poste
- Marca de nivel de aceite
- Cambiador de derivaciones de operación externa
- Aditamentos para levantar el transformador
- Conector para aterrizar el tanque del transformador a tierra
- Conector de la BT a tierra, Válvula de sobre presión de operación manual y automática
- Boquillas de AT con conectores
- Boquillas de BT con conectores
- Placa de datos
- Asas para sujetar el transformador al poste.

LÍNEA AÉREA Y/O SOTERRADA A 480 V

Estas líneas serán construidas con conductores del tipo THW.

Aislados para 600 voltios y deben cumplir con las normas: NEMA WC-5, ICEA S-61-402, ASTM B3, B8, UL STANDARD 83 y INEN.

5.12 ESPECIFICACIONES TECNICAS ELECTROMECHANICAS

POZO (PR-100101)

A.- BOMBA.

- **Tipo:** Electrobomba sumergible para pozo profundo
- **Cantidad:** 1 unidad
- **Capacidad:** 450 GPM
- **Altura Dinámica Total:** 155 pies
- **Profundidad de Columna + Bomba:** 175 pies
- **Diámetro del Pozo o Cárcamo:** Ø14"
- **Lubricación por:** Agua
- **Tipos de Impulsores:** Cerrado
- **Velocidad:** 3,500 RPM





B.- MOTOR ELECTRICO.

- **Cantidad:** 1 unidad
- **Velocidad:** 3,500 RPM
- **Fase:** 3Ø
- **Voltaje:** 460 voltios
- **Ciclaje:** 60 Hz
- **Potencia:** 40 HP

La requerida por la bomba en el punto de máxima demanda de la curva Q - H + 10 a 15%

C.- ARRANCADORES.

- **Cantidad:** 1 unidad
- **Tipo:** Soft Start
- **Nema:** 3R
- **Fase:**3Ø
- **Ciclos:** 60 HZ
- **Voltaje:** 460 voltios

Los arrancadores deben ser suministrados con dispositivos requeridos por el motor, para su protección de bajo voltaje y sobre carga.

D.- INTERRUPTORES DE SEGURIDAD.

- **Cantidad:** 1 unidad
- **Fase:** 3Ø
- **Nema:** 3R
- **Voltaje:** 460 voltios
- **Ciclos:** 60Hz

NOTA: En las cotizaciones de los equipos, deben ser anexadas las curvas características de los equipos propuestos. Estos deben ser ofertados con todos sus equipos de protección necesarios (Monitor de Fase, Control de Nivel y supresor de pico, Aparta rayos Secundarios). También deben ser ofertadas las columnas de descarga el Check Vertical y el Cabezal de Descarga. Medidor de voltaje, corriente y frecuencia.

E.- TRANSFORMADORES.

- **Cantidad:** 3 unidades
- **Capacidad:** 15 KVA
- **Voltaje:** 12,470/7,200 – 480/240 voltios,
- **Fase:**1Ø
- **Cut-Out:** 3 de 200 Amps.
- **Pararrayo:** 3 de 9 KV

NOTA: Estas especificaciones son provisionales hasta que se obtengan los datos de aforo





de los pozos

POZO (PR-109901)

A.- BOMBA.

- **Tipo:** Electrobomba sumergible para pozo profundo
- **Cantidad:** 1 unidad
- **Capacidad:** 450 GPM
- **Altura Dinámica Total:** 230 pies
- **Profundidad de Columna + Bomba:** 135 pies
- **Diámetro del Pozo o Cárcamo:** Ø12”
- **Lubricación por:** Agua
- **Tipos de Impulsores:** Cerrado
- **Velocidad:** 3,500 RPM

B.- MOTOR ELECTRICO.

- **Cantidad:** 1 unidad
- **Velocidad:** 3,500 RPM
- **Fase:** 3Ø
- **Voltaje:** 460 voltios
- **Ciclaje:** 60 Hz
- **Potencia:** 40 HP

La requerida por la bomba en el punto de máxima demanda de la curva Q - H + 10 a 15%

C.- ARRANCADORES.

- **Cantidad:** 1 unidad
- **Tipo:** Soft Start
- **Nema:** 3R
- **Fase:** 3Ø
- **Ciclos:** 60 HZ
- **Voltaje:** 460 voltios

Los arrancadores deben ser suministrados con dispositivos requeridos por el motor, para su protección de bajo voltaje y sobre carga.

D.- INTERRUPTORES DE SEGURIDAD.

- **Cantidad:** 1 unidad
- **Fase:** 3Ø
- **Nema:** 3R





- **Voltaje:** 460 voltios
- **Ciclos:** 60Hz

NOTA: En las cotizaciones de los equipos, deben ser anexadas las curvas características de los equipos propuestos. Estos deben ser ofertados con todos sus equipos de protección necesarios (Monitor de Fase, Control de Nivel y supresor de pico, Aparta rayos Secundarios). También deben ser ofertadas las columnas de descarga el Check Vertical y el Cabezal de Descarga. Medidor de voltaje, corriente y frecuencia.

E.- TRANSFORMADORES.

- **Cantidad:** 3 unidades
- **Capacidad:** 25 KVA
- **Voltaje:** 12,470/7,200 – 480/240 voltios,
- **Fase:** 1Ø
- **Cut-Out:** 3 de 200 Amps.
- **Pararrayo:** 3 de 9 KV

NOTA: Estas especificaciones son provisionales hasta que se obtengan los datos de aforo de los pozos





6.0 FICHA TECNICA MEJORAMIENTO ACUEDUCTO PEDERNALES, PROVINCIA PEDERNALES

NOMBRE DEL PROYECTO:	Mejoramiento Acueducto Pedernales, provincia Pedernales
UBICACIÓN GEOGRAFICA:	Región Enriquillo
JUSTIFICACION:	Deficiencia en el servicio de agua potable debido a la baja producción de caudal de las fuentes de abastecimiento.
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)
TIEMPO DE EJECUCION:	6 meses
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA:	<p>Fuente: Aguas superficiales (Rio Pedernales) y Aguas subterráneas (campo de pozos).</p> <p>Obra de toma: Dique vertedor con desarenador en H.A. (a rehabilitar).</p> <p>Línea de aducción: Ø16" Acero, L=2,737.40 m (existente), a sustituir tramo Ø16" Acero SCH-40, con L= 850.00 m</p> <p>Equipamiento de pozos (PR-109901) y (PR-100101): A equipar con electrobomba sumergible para pozo profundo, cap. 40HP y 30 HP respectivamente.</p> <p>Línea de impulsión: Ø8" PVC (SDR-21) con J.G, L= 565.50 m a empalmar con línea existente de 12" PVC.</p>
METAS A ALCANZAR:	Obtener agua en cantidad y calidad, con un $Q_{m\acute{a}x/d} = 69.05$ Lps (2041); suficiente para mejorar la calidad de vida de los moradores de esta zona.

