



**INSTITUTO NACIONAL DE AGUAS POTABLES Y
ALCANTARILLADOS
(INAPA)**

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL PROYECTO

**REHABILITACION DEPOSITO METALICO, AC.
PIMENTEL**

PROVINCIA DUARTE

MARZO 2021
Santo Domingo, DN.

REQUISITOS GENERALES

ESPECIFICACIONES NORMALIZADAS

En los casos no estipulados expresamente en este documento, planos y presupuestos de la obra o en el **REGLAMENTO TÉCNICO PARA LA REHABILITACION DEPOSITO REGULADOR METALICO AC. PIMENTEL para almacenar agua potable por el INAPA**, 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
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
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.

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 Sísmico de Estructuras	M-001
Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones	M-003
Reglamentado para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones	M-006
Reglamentaciones para Instalaciones Sanitarias en Edificaciones	M-008
Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones	M-009

Recomendaciones Provisionales para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones	M-010
Criterios Básicos para Estudios Geotécnicos de Carreteras	M-011
Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras	M-014
Recomendaciones Provisionales para el Diseño y Construcción de Sistemas de Drenaje en Carreteras	M-019

1

PROPÓSITO Y ALCANCE

El propósito de este documento es definir las especificaciones técnicas generales para la **“REHABILITACION DEPOSITO METALICO DEL AC. PIMENTEL, PROVINCIA DUARTE”**, siendo su objetivo lograr que se cumpla con los requerimientos de Calidad y Seguridad establecidos para el Proyecto.

El alcance de estas especificaciones técnicas abarca todos los componentes de los depósitos metálicos que se han de rehabilitar o se le aplican mantenimiento, sea este preventivo o correctivo. Estableciendo tanto las características propias de los materiales, como los reemplazos de piezas o soporte estructurales metálicos y las aplicaciones de pinturas y sustancias químicas necesarias para el mantenimiento que sean amigables con la salud.

2 GENERALIDADES

2.1 Introducción

Los requerimientos detallados en los próximos capítulos de estas especificaciones técnicas deben interpretarse junto con los planos, presupuestos y Especificaciones del Contrato.

La ejecución de las obras de rehabilitación de depósitos reguladores metálicos deberá realizarse de acuerdo con los planos diseñados y/o aprobados del proyecto. Todo cambio en los mismos, deberá ser consultado cuando éste modifique la concepción base del proyecto dándose las razones que puedan motivar tales cambios. Las pequeñas modificaciones deberán figurar en los planos de construcción indicando la ubicación definitiva de las obras.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE SUMINISTROS. ORIGEN DE MATERIALES

El Contratista notificará al Ingeniero Supervisor, con la suficiente antelación, la procedencia, lugar de fabricación y características de todos los materiales y productos que se propone utilizar, en la rehabilitación del depósito regulador metálico a fin de que el Ingeniero Supervisor determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad del Ingeniero Supervisor para comprobar en cualquier momento de la manipulación, almacenamiento o acopio que dicha idoneidad se mantiene.

Todos los materiales y productos implementados deben cumplir con las normas especificadas para el Proyecto y, en caso contrario deberán tener características similares.

El origen y las especificaciones de materiales y suministros que no sean los definidos en el presente capítulo se dejan a la iniciativa del Constructor y se someterán a la aprobación previa del Ingeniero Supervisor en un tiempo que permita cumplir con el plazo contractual de los trabajos.

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.

2.3. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

En los trabajos de rehabilitación de depósitos reguladores metálicos el contratista hará la localización de todos los elementos que se van a reparar, sustituir o dar mantenimiento en el depósito regulador metálico. 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.

3. ESPECIFICACIONES GENERALES

3.1 Hormigones y morteros

Se deberán cumplir las disposiciones que se indican en las especificaciones técnicas de los elementos, teniendo en cuenta las dimensiones de los planos y los resultados de los cálculos estructurales que se realicen de los elementos.

3.1.1 Cemento

A menos que se especifique lo contrario, todo el cemento a usarse en la obra se ajustará a las normas para Cemento Portland tipo I cumpliendo los requisitos de la norma RTD 178:

- Tipo I CPN / CPC / CPM, 27.5 R para el uso general (hormigón C16, C20, C25)
- Tipo I CPN / CPC / CPM, 35.0 R para el uso estructural (hormigón C30, C35, C40)

Cuando el cemento se entregue en la obra, deberá indicar en forma clara e indeleble los datos siguientes:

- a) Marca de conformidad o sello de calidad
- b) Nombre o denominación genérica del producto (marca registrada)
- c) Razón social
- d) Domicilio social
- e) Nombre del país donde fue fabricado el producto
- f) Contenido neto en unidades específicas Kg (lb)
- g) Nombre y dirección de la planta productora
- h) Designación normalizada
- i) El número de lote, el cual debe ponerse en clave en cualquier lugar del envase o del embalaje.

El cemento debe ser empacado o almacenado de forma tal que sea resistente a los agentes que puedan afectarlo (humedad, calor excesivo, lluvia, agentes químicos, intemperie, entre otros), garantizando en todo momento el cumplimiento de los requisitos de la norma RTD 178 en cuanto a que se mantengan las garantías sobre la calidad original del producto.

3.1.2 Aditivos

Los aditivos serán empleados como ingredientes en el hormigón para obtener características especiales. Se añadirán en la mezcla inmediatamente antes o durante el proceso de mezclado según los requisitos del proveedor.

Para obtener las características de hormigón requeridas, se utilizarán agentes reductores de agua, retardantes, super-plastificantes y humo de sílice cuando sea necesario.

Antes de utilizarlos en la obra, los aditivos deberán ser aceptados por el Ingeniero Supervisor y se realizará una prueba de conveniencia de la mezcla de hormigón con aditivos en conjunto con él.

3.1.3 Agua

El agua utilizada en la mezcla y en la cura del concreto deberá ser fresca, limpia y libre de materiales perjudiciales tales como aguas negras, aceites, ácidos, materias alcalinas, materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales. El agua no contendrá más de 2 g/litro de sal disuelto.

3.1.4 Agregados

3.1.4.1 Agregados finos

El agregado fino para el hormigón consistirá en fragmentos de roca dura, de granos limpios, sin costra, libre de cantidades perjudiciales de limo, mica, materia orgánica u otros y tendrá un diámetro máximo según lo indicado en adelante. Los agregados finos serán constituidos de arena natural, arena triturada, o una combinación de ambas.

Los requisitos que debe cumplir el agregado fino están expuestos en la tabla siguiente:

límites agregado fino del	porcentajes en peso que pasan por los tamices de aberturas cuadradas						
	9,5 mm 3/8"	4,75 mm n° 4	2,36 mm n° 8	1,18 mm n° 16	600 µm n° 30	300 µm n° 50	150 µm n° 100
4,75 a 0,15 mm n° 4 a n° 100	100	95 a 100	80 a 100	50 a 85	25 a 60	5 a 30	0 a 10

Tamaño de los agregados finos para hormigón

ref.: ASTM, C33-03 "Standard Specifications for Concrete Aggregates" §6.1

El agregado fino no tendrá más de 45% que pasa por un tamiz y que no pasa por el siguiente y su módulo de finura será comprendido entre 2.3 y 3.1.

Sustancias dañinas no serán permitidas en los agregados finos en exceso de las siguientes cantidades:

3.1.4.2 Agregados gruesos

Los agregados gruesos para el hormigón consistirán en piedra picada y/o cantos rodados, duros y sin costra. Deberán estar libres de materia orgánica, elementos extraños y materiales nocivos que afecten la calidad del hormigón.

En caso de que se someta este agregado al ensayo por abrasión, no experimentará una pérdida en peso mayor del 50%.

Los requisitos que deben cumplir los agregados gruesos para el hormigón están expuestos en la tabla siguiente:

clase (DGRS)	numero de tamaño (ASTM C33-03)	límites del agregado grueso	porcentajes en peso que pasan por los tamices de aberturas cuadradas													
			100 mm 4"	90 mm 3½"	75 mm 3"	63 mm 2½"	50 mm 2"	37,5 mm 1½"	25 mm 1"	19 mm ¾"	13 mm ½"	9,5 mm ¾"	4,8 mm n° 4	2,4 mm n° 8	1,2 mm n° 16	300 µm n° 50
A	1	90 a 38 mm 3½" a 1½"	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	...
B	2	63 a 38 mm 2½" a 1½"	...	...	100	90 a 100	25 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...	...
I	3	50 a 25 mm 2" a 1"	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...	...
C	357	50 a 4,8 mm 2" a n° 4	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...	...	...
J	4	37,5 a 19 mm 1½" a ¾"	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...
D	467	37,5 a 4,8 mm 1½" a n° 4	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...	...	...
	5	25 a 13 mm 1" a ½"	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...	...	...
	56	25 a 9,5 mm 1" a ¾"	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...	...	...
E	57	25 a 4,8 mm 1" a n° 4	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5	...	...
	6	19 a 9,5 mm ¾" a ¾"	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...	...	...
F	67	19 a 4,8 mm ¾" a n° 4	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...
G	7	12,5 a 4,8 mm ½" a n° 4	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	...	...
H	8	9,5 a 2,4 mm ¾" a n° 8	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	...
	89	9,5 a 1,2 mm ¾" a n° 16	...	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
	9 ^A	4,75 a 1,2 mm n° 4 a n° 16	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5	...

Tamaño de los agregados gruesos para hormigón

ref.: ASTM, C33-03 "Standard Specifications for Concrete Aggregates" §10.1

No se presentarán en los agregados sustancias dañinas en exceso de las cantidades siguientes:

Designación	Límite Permisible (Porcentaje por Peso Máximo)
Fragmentos suaves	5 %
Carbón y lignitas	1 %
Material más fino que el tamiz N°200 (75µm)	1 %

Límites permisibles de sustancias dañinas en los agregados gruesos para hormigón

ref.: ASTM, C33-03 "Standard Specifications for Concrete Aggregates" §7.1

Todos los agregados serán almacenados de tal forma que se evite la inclusión de materiales extraños en el concreto. Siempre que sea necesario, se harán pruebas del contenido de humedad, por lo menos una vez por cada día de mezclado.

Los agregados se mantendrán limpios y libres de otras materias durante su transporte y manejo. Se mantendrán separados uno del otro en el sitio hasta que sean medidos y colocados en el mezclador.

3.1.5 Calidad del hormigón

En cada parte del trabajo, el concreto deberá ser homogéneo, teniendo la dureza y las resistencias requeridas, ser libre de huecos superficiales, fallas escondidas y otros defectos.

El concreto desarrollará la mínima fuerza compresiva como se indica en los planos aprobados.

La composición de las mezclas será diseñada de tal manera que se obtenga la resistencia requerida utilizando las cantidades mínimas de cemento y de agua. La limitación de dosificación de esos componentes tiene como objeto disminuir al mínimo el calor de hidratación y la contracción en el concreto.

El concreto será de tal consistencia y composición que se pueda trabajar fácilmente en todos los rincones y ángulos de las formaletas y alrededor de los refuerzos u otros objetos incorporados, sin permitir que los materiales se segreguen o que el agua se acumule en la superficie.

Entonces el Constructor ajustará las proporciones del cemento y de los agregados como sea necesario para producir una mezcla fácilmente manejable, tomando en consideración los métodos de colocación y vibrado que serán utilizados. El ensayo de Cono de Revenimiento será hecho de acuerdo con las especificaciones C-143 de la ASTM.

A continuación se muestran los tipos de hormigón que serán utilizados en la construcción de la Red de Alcantarillado y sus resistencias a 28 días.

Tipo	Resistencia a los 28 días
Tapaderas de acometidas	25 Mpa
Hormigón de elementos prefabricados	40 Mpa
Badenes	21 Mpa
Protección de tuberías	18 Mpa
Aceras y contenes	21 Mpa

Resistencia a los 28 días en virtud de los tipos de hormigón que serán utilizados (probeta cilíndrica)

3.1.6 Morteros

Los morteros serán utilizados para fijar las tapas de los registros y para mezclar con las piedras de mampostería. Su mezcla estará compuesta de arena y cemento y su dosificación será la adecuada cumplir con las funciones requeridas.

3.2 Acero de refuerzo

3.2.1 Acero de refuerzo en varillas

A falta de realizar los cálculos estructurales, se prevé el empleo de acero de refuerzo en las siguientes unidades:

- Losas de hormigón armado
- Hormigón armado en arquetas
- Ejecución de trabas y jambas en cerramientos de muro de bloque de hormigón

Las barras de refuerzo para el armado del concreto serán de acero, cumpliendo con los requerimientos de la ASTM A-615 "Especificación Normalizada para Barras de Acero al Carbono Lisas y Corrugadas para Refuerzo de Concreto".

El Grado del acero utilizado en la obra deberá corresponder a lo considerado en las calculaciones de resistencia del diseñador de la estructura.

Las barras de acero de refuerzo no tendrán deformaciones fuera de los límites aceptados en la norma y estarán libres de defectos, dobleces y de curvas que no puedan ser rápidamente y completamente enderezadas en el campo.

Las barras estarán en longitudes que permitan ser convenientemente colocadas y provean suficiente empalme en las uniones. El acero de refuerzo estará sin más oxidación que aquella que pueda haber acumulado durante su transporte.

En todo momento será completamente protegido de humedad, grasa, suciedad, mortero u concreto. Antes de ser colocado en su posición final, será limpiado de toda escama y óxido suelto y de cualquier suciedad, recubrimiento u otro material que pueda reducir la adherencia.

3.9 Mampostería

En caso de que durante la Rehabilitación del Depósito Regulador Metálico exista la necesidad de reponer o construir alguna mampostería, ya sea de bloques o piedras, el Constructor suministrará todos los materiales para completar las actividades, los cuales serán conformes a los requerimientos que se expresan a continuación.

3.9.1 Mampostería de bloques

Los bloques serán de hormigón.

El tamaño de los bloques utilizados dependerá de la destinación de la estructura. Para muros portantes, se utilizarán bloques de 39 x19 x19 cm (bloques de espesor 8"). Para muros exteriores no portantes, se utilizarán bloques de 39 x14 x19 cm (bloques de espesor 6").

Los huecos de los bloques se rellenarán con hormigón y se reforzarán con varillas, estos podrán ser utilizados en estructuras enterradas o parcialmente enterradas como registros de tamaño no estándar o muros de cimentaciones.

Los bloques de hormigón deberán estar enteros y libres de fisuras u otros defectos que pudieran interferir con una correcta colocación, o perjudicar la resistencia de la construcción.

Antes de comenzar a levantar el muro, la fundación de apoyo deberá estar limpia para facilitar la adherencia del mortero de unión, y bien nivelada, para evitar juntas de mortero demasiado gruesas.

El mortero para las juntas debe ser de calidad adecuada para obtener mampostería de buenas resistencias y juntas impermeables a la acción de las lluvias si las caras quedan vistas sin revoques o revestimientos. El mortero se fabricará con una proporción de 1 parte de cemento para 3 de arena.

4.-SISTEMA ELÉCTRICO 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.

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.

4.1. 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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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:

1. Comprador
2. Fabricado por
3. Altura
4. 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.

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 desconectadoras, 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 contratueras 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 preformado.

Los amortiguadores de vibraciones tipo Stock bridge 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.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA APLICAR SAND BLASTING.

1. OBJETIVO:

Estas especificaciones tienen el objetivo de describir todas las actividades para el proceso de preparación de superficie, aplicación e inspección de la protección anticorrosiva en tanques, estructura, soportes y tubería metálicos.

2. ALCANCE:

Quedan comprendidas las actividades de preparación de superficie y aplicación de recubrimiento anticorrosivo.

3. DOCUMENTOS APLICABLES Y/O REFERENCIAS:

ISO 8502 – Preparación of steel substrates before application of paints and related products

ISO 12944 – Paints and varnishes –

Corrosion protection of steel by protective paint systems

4. DEFINICIONES

Corrosión: Fenómeno electroquímico que degenera el metal y sus propiedades que se altera al contacto con el medio ambiente y trata de volver a su estado mineral original (degradación).

Preparación de Superficie: Acción de eliminar toda clase de contaminantes en una superficie como oxido, grasas, aceites, etc. y tener así una perfecta adherencia del recubrimiento al sustrato.

Perfil de Anclaje: Rugosidad y profundidad de la superficie que permite la adherencia mecánica apropiada del recubrimiento del sustrato.

Primario: Es la capa o capas de recubrimiento con propiedades de adhesión y compatibilidad tanto en las superficies como en las capas subsecuentes y en general contra la corrosión.

Intermedio Y/O Enlace: Es el recubrimiento que sirve de enlace entre el primario y acabado además incrementa el espesor del sistema de recubrimiento.

Acabado: Es el recubrimiento con propiedades de adhesión y compatibilidad para proteger el primario y el intermedio del desgaste.

5. METODOLOGIA:

El Interior y exterior de tanques, estructura, líneas de tubería, accesorios, uniones soldadas, soportes, etc. Deberán recibir la protección anticorrosiva correspondiente, conforme a procedimiento y especificaciones.

El personal que desarrollará las actividades de Sand Blasting y pintura, previo al

inicio de las actividades de recubrimiento será entrenado, evaluado y calificado, para demostrarla capacidad en el uso, manejo de los equipos a utilizar, así como la preparación, aplicación del recubrimiento y manejo de fichas técnicas del fabricante de los recubrimientos.

Se deberá tener disponible en sitio toda la información referente a la aplicación del Producto por parte del Proveedor. El mismo producto de recubrimiento será usado también para las reparaciones de todos los daños encontrados en la capa aplicada de fábrica en tuberías y accesorios.

5.1 LIMPIEZA CON ABRASIVO:

Se refiere a la limpieza de superficies metálicas aplicando un chorro de abrasivos a presión. Los grados de limpieza que se pueden obtener son los siguientes:

Ráfaga (SSPC-SP-7):

La superficie queda del color de las sustancias contaminantes fuertemente adheridas, eliminándose las sustancias contaminantes flojas al 10% de la superficie libre de todo residuo. Únicamente a ser utilizado para reactivación de superficie en aplicación de segundas y terceras capas.

Comercial (SSPC-SP-6):

La superficie deberá quedar de color gris oscuro y no se requiere que sea uniforme, pero no deberá de tener restos de pintura, grasa, aceite o materias extrañas.

Metal blanco (SSPC-SP-5):

La superficie queda con la rugosidad especificada de apariencia uniforme libre de sustancias contaminantes, oxidación visible, el color varía de gris a blanco.

Metal casi blanco (SSPC-SP-10):

En este método todo rastro de aceite, grasa, suciedad, óxido, cualquier producto de corrosión, pintura o de otro producto extraño debe ser removido completamente de la superficie a través de la limpieza abrasiva a excepción de muy ligeras sombras, pequeñas decoloraciones causadas por el óxido, residuos de pintura o revestimiento muy firmemente incrustados. Al menos el 95% de cada pulgada cuadrada deberá estar libre de residuos y el resto deberá ajustarse a la decoloración mencionada arriba.

Materiales:

Los abrasivos deberán ser una mezcla apropiada de arena sílica que produzca un perfil angular sobre la superficie.

Equipo:

Se deberá de contar con un compresor que dé un gasto mínimo continuo de 7 m³/min. de aire a una presión de 100 lb/pulg² mínima. Manguera de vinil de 1 a 1-1/4" Ø, lo suficientemente larga para llegar al punto de trabajo. Regulador de presión y filtro separador de humedad y otro para aceite y grasas. Olla alimentadora de abrasivo, que contenga válvula reguladora, manguera y boquilla tipo Venturi, criba para clasificar el abrasivo.

Equipo de aire respirable:

Purificador de aire que suministre un gasto mínimo de 625 dm³/min por persona, escafandra que cubra completamente la cabeza del operador con alimentación de aire, guantes y gafas protectoras. Delimitar el área de trabajo

5.2 APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO:

Una vez cumplidos los requisitos de preparación de la superficie, la aplicación de los recubrimientos se efectuará por aspersión.

5.3 RECOMENDACIONES ANTES DE LA APLICACIÓN DEL RECUBRIMIENTO:

El equipo de aplicación deberá contar con manómetros y válvulas reguladoras de entrada y salida de aire, válvula de alivio y separador de humedad para asegurar un aire seco y limpio.

El uso de los adelgazadores serán los indicados por el fabricante del recubrimiento. Nunca deben recubrirse superficies mojadas o húmedas. El límite de humedad relativa debe ser de acuerdo a lo establecido en la hoja de datos del fabricante del producto a aplicar.

No deberá aplicarse pintura cuando las condiciones ambientales no sean adecuadas como lluvia, niebla, viento excesivo, o cuando otro trabajo pueda causar polvos o emanaciones que contaminen la pintura.

No se deberá aplicar pintura si la temperatura del sustrato o superficie es menor de 10°C o mayor a 50°C, a menos que los productos sean específicamente elaborados para aplicación a altas o bajas temperaturas.

Se debe monitorear continuamente durante la aplicación de recubrimientos que la humedad relativa sea menor al 85 % y que el diferencial entre la temperatura de sustrato y la temperatura de rocío (Ts-Td) es siempre mayor a Tres Grados centígrados (3°C).

5.4 APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO PRIMARIO:

El recubrimiento podrá aplicarse con aspersión con o sin aire, aspersión en caliente o una combinación de estos métodos. Los recubrimientos primarios deberán aplicarse tan pronto como sea posible después de la limpieza y antes de que se presente un deterioro posterior de la superficie y con máximo de 4 horas después de realizar la limpieza con abrasivo.

La pintura deberá aplicarse en película continua de espesor uniforme, libre de defectos enunciados en la en las especificaciones del cliente.

El aplicador deberá contar con un medidor de película húmeda "NORSDSON" para verificar el espesor y así garantizar el espesor de la película seca que indiquen las especificaciones del cliente.

Se deberán proteger las superficies recién pintadas en caso de lluvias, tolvánicas u otros contaminantes mientras se seca, se deberán colocar letreros de

Pintura Fresca para que se entere el personal y no toquen los elementos pintados.

Los espesores de película seca deberán ser los recomendados por el cliente según su ficha técnica.

6. TIEMPO DE SECADO.

De acuerdo con las hojas de datos y recomendaciones específicas del fabricante.

MINERAL: Arena Sílica –

Ficha Técnica

La arena Sílica es un cuarzo de alta pureza (SiO₂) depositado por procesos naturales.

Dependiendo de sus propiedades químicas y físicas, la arena sílica se usa como arena para la industria del vidrio, fundición, abrasivos y como arena para fracturas hidráulicas, llamada también arena frac en la Industria del petróleo.

Propiedades Gravedad específica

2,65 g/cm³

ASTM C-128

Contenido de Humedad

0,1 % máximo

ASTM

C-566

Punto de Quemado

32,5 como piro métrico

ASTM

C-24

Temperatura de Quemado

1724 °C

ASTM-

C-24

pH

8,4

AFS

113-87-S

Densidad del bulto, suelta

0,93 – 1,10 g/cm³

ASTM

C-29

Densidad del bulto, compacta

1,47 – 1,57 g/cm³

ASTM

C-29

Granulometrías

En mallas: # 12/20, # 20/40, # 16/30, # 40/75, # 75/100, # 30/50, # 40/70.-

Pasante # 100

Presentación

Bolsas de papel multicapas de hasta 45 Kg c/u, En Big Bag (Súper bolsas) de 1 Tonelada

métrica o como sea Requerida.