



PARQUE MARINO DEL PACÍFICO - PMP

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

REMODELACIÓN DE MÓDULO DE PRODUCCIÓN
PUNTARENAS, COSTA RICA.

**INDECA LTDA - INGENIEROS DE CENTROAMERICA LIMITADA
ENERO 2019**

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO.....	0
CAPITULO I - ESPECIFICACIONES GENERALES Y ARQUITECTONICAS	5
1. CONDICIONES GENERALES.....	5
1.1 Cobertura Del Contrato	5
1.2 Calidad De Los Materiales, Equipos Y Accesorios	5
1.3 Calidad De Equipo De Construcción.....	5
1.4 Calidad De La Mano De Obra	6
1.5 Iniciación De Las Obras	6
1.6 Planos, Especificaciones Y Modificaciones	6
1.7 Labores Peligrosas Y Daños.....	7
1.8 Vigencia De Seguros Y Obligaciones Patronales	7
1.9 Subcontratos	8
1.10 Gravámenes Sobre La Obra	8
1.11 Período De Garantía	8
1.12 Obra Ejecutada Por El Propietario O Por Terceros	9
1.13 Prosecución Y Progreso.....	9
1.14 Ocupación De Partes Terminadas	10
1.15 Similitud De Detalles Típicos.....	11
1.16 Símbolos De Detalles En Planos	11
1.17 Materiales, Equipos Y Accesorios Complementarios	11
1.18 Materiales A Importar	11
1.19 Marcas De Fábrica	11
1.20 Reconstrucción De Obras Dañadas.....	12
1.21 Actuación De Funcionarios	12
1.22 Finiquito.....	12
1.23 Notificaciones	12
2. CONTROL DE TRABAJO	12
2.1 Inspección	12
2.2 Facultades De Los Inspectores.....	13
2.5 Libro De Registro	15
2.6 Superintendencia	15
2.7 Inspección Final Y Recepción Provisional	16
3. CAMBIOS EN LA OBRA	16
3.1 Cambios Mínimos Sin Variación Del Costo	16
3.2 Variación Del Volumen O Del Costo De La Obra	16
3.3 Reclamación Por Obras Adicionales.....	16
3.4 Condiciones Para Extras.....	17
4. MEDICIONES Y PAGOS	18
4.1 Tabla De Pagos Y Pagos Parciales	18
4.2 Presentación De Las Cuentas Y Trámites De Pago.....	18
4.3 Aprobación De Los Pagos.....	19
4.4 Retención De Pagos Por Incumplimiento	19
4.5 Tramitación De Facturas.....	19
4.6 Liberación De Obligaciones	19
5. OBRAS PROVISIONALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN	20
5.1 Medidas De Prevención	20
5.2 Bodega Y Construcciones Provisionales (Internas).....	20
5.3 Ubicaciones Temporales.....	20
5.4 Desmontaje, Montaje Y Manejo De Materiales Y Equipos Existentes	21
5.3 Manejo De Materiales Mayores.....	21

5.4 Entrada Y Salida De Materiales	21
5.5 Ingreso Y Salida De Personal De Obra.....	22
5.6 Zonas Específicas De Trabajo	22
5.7 Estrategias De Trabajo	22
5.8 Rótulos	22
5.9 Obras Existentes A Salvaguardar	22
5.10 Excavaciones O Demoliciones.....	23
6. ACABADO DE ESTRUCTURAS Y CERRAMIENTOS	23
6.1 Malla De Cerramiento Perimetral.....	23
6.2 Acabados Y Tratamiento Para Estructuras Metálicas.....	23
6.3 Concreto Expuesto.....	25
6.4 Madera	25
7. SISTEMA DE CUBIERTAS	26
7.1 Generalidades	26
7.2 Láminas De Cubierta Y Sustitución De Cerramientos	27
7.3 Botaguas Y Accesorios	27
7.4 Canoas Y Accesorios	28
7.5 Bajantes Pluviales De Pvc	28
7.6 Sustitución De Canoas Y Bajantes	28
7.6 Accesorios De Cubierta.....	29
 CAPITULO II - ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES	 30
 1. EXCAVACION Y RELLENO ESTRUCTURAL	 30
2. CONCRETO.....	31
2.1 Condiciones Generales	31
2.2 Resistencia Del Concreto.....	31
2.3 Cemento.....	32
2.4 Agua	32
2.5 Agregados Minerales	32
2.6 Aditivos.....	32
2.6.1 Aditivo Reductor De Agua, Retardante De Fragua Y Plastificante	32
2.7 Mezclado	33
2.8 Propiedades Del Concreto Fresco	33
2.8.1 Relación Agua/Cemento	33
2.8.2 Revenimiento Del Concreto	33
2.8.3 Temperatura Del Concreto.....	33
2.8.4 Contenido De Aire Del Concreto.....	34
2.9 Transporte, Colocación Y Vibrado Del Concreto	34
2.9.1 Generalidades	34
2.9.2 Transporte	35
2.9.3 Colocación Y Vibrado.....	35
2.10 Control De Resistencia.....	35
2.11 Encofrados Y Obra Falsa	36
2.12 Juntas De Construcción	37
2.13 Bandas Flexibles Contra El Paso Del Agua (Waterstop).....	37
2.14 Curado Del Concreto.....	38
2.15 Reparación De Defectos En El Concreto	38
2.16 Concreto Expuesto O Aparente	39
3. VARILLA DE REFUERZO	39
3.1 Control De Calidad Al Acero De Refuerzo	40
3.2 Fabricación De La Armadura	40
4. ELEMENTOS DE ACERO ESTRUCTURAL.....	41
4.1 Propiedades Del Acero Estructural (Elementos).....	41
4.2 Perfiles De Sección Armada, Placas De Apoyo Y Accesorios.....	41

4.3 Perfiles De Lámina Delgada Doblada En Frío	41
4.4 Perfiles Tipo Tubo Hss	41
4.5 Perfiles De Acero Doblados En Caliente.....	41
4.6 Pernos De Anclaje Y Unión Entre Elementos	42
4.7 Planos De Taller	42
4.8 Soldadura	43
4.9 Erección Y Montaje	44
4.10 Pintura	44
5. LIMPIEZA DEL SITIO DE CONSTRUCCION	45
6. REPARACION DE DAÑOS.....	45
<i>CAPITULO III - ESPECIFICACIONES MECANICAS.....</i>	47
1. ESPECIFICACIONES GENERALES.....	47
1.1 Objeto De Las Especificaciones Y Alcances De Las Obras	47
1.2 Condiciones Generales	49
1.3 Medidas En Sitio	50
1.4 Modificaciones.....	51
1.5 Equipos, Materiales Y Accesorios.....	51
1.6 Mano De Obra.....	52
1.7 Protección De Los Equipos Y Pruebas De Funcionamiento	52
1.8 Manuales.....	54
1.9 Soportes Y Fijaciones	54
1.10 Excavaciones Y Relleno.....	55
1.11 Uniones De Tope	56
1.12 Pintura	56
1.13 Materiales.....	56
1.14 Rotulado Y Etiquetado De Sistemas	57
2. SISTEMAS MECÁNICOS	57
2.1 Generalidades	57
2.2 Alcance De Trabajo.....	58
2.3 Sistema Soplado De Aire	58
2.4 Sistemas De Agua Dulce Y Salada.....	59
2.5 Sistemas De Drenaje Pluvial.....	62
<i>CAPITULO IV - ESPECIFICACIONES ELECTRICAS</i>	64
1. CONDICIONES GENERALES.....	64
1.1 Códigos Y Reglamentos.....	64
1.2 Materiales, Accesorios Y Equipos.....	64
1.3 Submittal	64
1.4 Alcance De Planos Y Especificaciones	65
1.5 Responsabilidad Del Contratista	65
1.6 Definiciones	66
2. TOMACORRIENTES	66
2.1 Códigos Y Reglamentos.....	66
2.2 General.....	67
3. TOMACORRIENTES ESPECIALES	67
3.1 Códigos Y Reglamentos.....	67
3.2 Tomacorrientes Bifásicos.....	67
4. CONDUCTORES ELÉCTRICOS BAJO VOLTAJE	68
4.1 Códigos Y Reglamentos.....	68
4.2 Condiciones Generales	68
4.3 Código De Colores A Utilizar	68
5. TABLEROS.....	69

5.1 Códigos Y Reglamentos.....	69
5.2 Características Generales.....	69
5.3 Ejecución.....	70
6. CAJAS DE REGISTRO.....	71
6.1 Códigos Y Reglamentos.....	71
6.2 Características Generales.....	71
6.3 Cajas De Unión, De Halado Y Para Accesorios.....	72
6.4 Cajas De Salida.....	72
7. ILUMINACIÓN	73
7.1 Códigos Y Reglamentos.....	73
7.2 General.....	73
7.3 Luminarias De Uso Interior	73
8. CANALIZACIONES.....	74
8.1 Códigos Y Reglamentos.....	74
8.2 Instalación De Tubería	74
8.3 Materiales De Canalizaciones.....	75
8.4 Usos Permitidos De Canalizaciones	76
8.4.1 Conduit Rígido No Metálico –RNC, Rigid No-Metal Conduit-. (PVC).....	76
8.4.2 Tubería Metálica Rígida Tipo Pesado (Pared Gruesa) -RMC, Rigid Metal Conduit-.	77
8.4.3 Tubería Metálica Rígida Tipo Ligero (Pared Delgada) – EMT, Eléctrica Metallic Tubing	77
8.4.4 Conduit Metálica Flexible –FMC, Flexible Metal Conduit-.....	78
8.4.5 Conduit Metálico Flexible Hermético –LFMC, Liquidtight Flexible Metal Conduit-.....	78
ANEXO I.....	80
ABREVIATURAS Y DEFINICIONES	80
Abreviaturas	80
Definiciones.....	81

CAPITULO I - ESPECIFICACIONES GENERALES Y ARQUITECTONICAS

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 Cobertura Del Contrato

El Contratista suministrará todos los materiales, la mano de obra, las pólizas de seguros y obligaciones sociales, el equipo y herramientas de construcción, trabajo especializado, las instalaciones hidráulicas, eléctricas y mecánicas o especiales y toda otra labor necesaria para ejecutar la construcción, de acuerdo a la práctica y normas establecidas para la ejecución de este tipo de obras. Dará los avisos necesarios, obtendrá todos los permisos y pagará todos los derechos de ley y otros gastos en conexión con su trabajo y obtendrá todos los certificados de inspección requerida en su trabajo, pagará todos los derechos de autor y de patente y eximirá al Propietario de pérdidas por estos conceptos; se obliga a registrar a su nombre los permisos de construcción, hasta todas las notificaciones y actuará de acuerdo con todas las leyes, los decretos, los estatutos, las ordenanzas y los reglamentos, tanto nacionales como municipales, que estuvieren vigentes durante toda la ejecución de la obra y que en alguna forma regulen dicha ejecución. Si los planos o las especificaciones no se ajustan a dichas leyes, reglamentos o normas al contratista notificará de ello inmediatamente al inspector por escrito para que se efectúe el cambio necesario. Si el Contratista ejecuta un trabajo contrario a tales leyes, reglamentos o normas, sin haberlo así notificado al Inspector, cargará con todas las responsabilidades que surjan como resultado de tal ejecución.

Deberán familiarizarse completamente con el sitio de la obra y con las condiciones locales; aceptar todas las condiciones de ésta licitación comprometiéndose a ajustarse a los planos y especificaciones y a las aclaraciones que hagan por escrito los Diseñadores.

1.2 Calidad De Los Materiales, Equipos Y Accesorios

Todos los materiales, equipos y accesorios incorporados a la obra deberán ser nuevos y de las calidades indicadas en las Especificaciones Técnicas. Los Inspectores podrán llevar a cabo, siempre que esto sea factible, la inspección de los materiales en la fuente de suministro.

El Contratista suministrará a los inspectores muestras auténticas de todos los materiales que se propone usar y no incorporará a la obra material alguno, sino después de que se haya comprobado que reúne los requisitos indicados en las Especificaciones Técnicas.

1.3 Calidad De Equipo De Construcción

El equipo y herramientas que se usan en los trabajos serán nuevos o por lo menos deberán estar dentro del período de vida útil y en perfectas condiciones de funcionamiento.

También deberán ser adecuados, en cuanto a su capacidad y a otras características importantes, para obtener con ellos el rendimiento que se considere indispensable.

Los Inspectores podrán ordenar el retiro de cualquier equipo que no consideren adecuados y exigir al Contratista que lo sustituya por uno que satisfaga las necesidades de la obra.

1.4 Calidad De La Mano De Obra

Toda la mano de obra deberá ser suficientemente calificada y el trabajo que ejecuta de primera calidad, a juicio de los inspectores.

Los inspectores podrán exigir al Contratista la destitución de cualquiera de sus empleados por juzgarlo incompetente, descuidado, insubordinado y objetable en cualquier aspecto que vaya en detrimento o en perjuicio del trabajo y no se le empleará de nuevo en parte alguna de la obra.

1.5 Iniciación De Las Obras

El contratista queda obligado a iniciar los trabajos a que se refiere la presente licitación dentro de los ocho días naturales, posteriores a la orden de inicio emitida por el Inspector. La fecha de inicio se hará constar en el Libro de Diario de Registro.

1.6 Planos, Especificaciones Y Modificaciones

La magnitud de la obra y sus características están definidas en los planos, en las especificaciones y en otros documentos contractuales que fueren aplicables. El Contratista y el Superintendente deberán adquirir pleno conocimiento de estos.

El Contratista deberá consultar los planos para todas las dimensiones, las que serán comprobadas antes de comenzar con el trabajo definido por estas. Si las obras que se tiene por objeto describir o cualesquiera, aspectos relativos a ellas no están suficientemente detallados o explicados en los planos o en las especificaciones, el Contratista solicitará al Inspector, los planos y explicaciones adicionales que puedan ser necesarios y se ajustará a ellos siempre que correspondan con los planos originales.

El Contratista no podrá aprovecharse de los errores u omisiones que existan en los planos y especificaciones. En caso de que el Contratista advierta un error u omisión deberá notificar de inmediato al Ingeniero Inspector, quién hará las correcciones y dará las interpretaciones necesarias para asegurar el cumplimiento del propósito de los documentos mencionados.

El Contratista deberá mantener en el sitio de la obra, un juego completo de los planos y de las especificaciones, para uso de los inspectores y otro donde irá anotando las modificaciones y adiciones que se vayan realizando.

Si el Contratista propusiera cambio de materiales o de equipos respecto de los indicados en los planos o en las especificaciones, deberá indicar con toda claridad a los inspectores la naturaleza de su proposición, para su estudio y decisión. Si dichos cambios implicasen rediseño estructural, arquitectónico, eléctrico o mecánico, el rediseño y los nuevos planos que se requieren, serán

preparados por el Contratista, sin costo extra para el Propietario y sujetos a la aprobación de los Inspectores.

El Propietario no reconocerá aumentos en el costo de la obra por concepto de cambios que el Contratista propusiere y que le fuesen aceptados. En el caso de que la proposición implique reducción en el costo de la obra, el Contratista deberá reconocer al Propietario la diferencia.

Concluidos los trabajos y antes de la recepción provisional de la obra, el Contratista deberá entregar un juego de planos originales (o sepias) debidamente actualizados.

1.7 Labores Peligrosas Y Daños

Cuando el Contratista deba efectuar trabajos que signifiquen riesgo y daño a sus empleados, a otras personas, a la propiedad de terceros o a la propiedad y a la obra a él encomendadas, deberá tomar todas las precauciones y las medidas de seguridad que fueren necesarias, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad Social y de las demás Leyes, Decretos y Reglamentos aplicables.

Cuando sea necesario el uso de explosivos, el Contratista deberá obtener los permisos necesarios en el organismo oficial que corresponda, antes de proceder a las labores de barreno y voladura.

Cualquier daño que surja como resultado de las obras efectuadas bajo este contrato, será reparado hasta dejar las propiedades u objetos dañados en las condiciones que tenían antes de los trabajos.

El contratista será el único responsable por los daños, deterioros y perjuicios que pueda sufrir la obra, cualquiera que sea la causa de su origen, dentro del plazo comprendido entre la adjudicación de la licitación y la formal aceptación de la obra completamente terminada y a entera satisfacción del Propietario.

En cualquier emergencia que afecte la seguridad de vidas, de la obra o de propiedades vecinas, el Contratista, sin instrucciones o autorización especial del inspector, podrá según aquí se le permite, actuar a su juicio para evitar tales pérdidas o daños y actuará así sin apelación, si así se lo mandan o autorizan. Cualquier indemnización reclamada por el Contratista a causa de una emergencia será determinada por acuerdo o arbitraje.

En caso de ocurrir daños a terceros durante la realización de los trabajos objeto del contrato, la responsabilidad que se derivare de esos daños corresponderá en su totalidad al Contratista.

1.8 Vigencia De Seguros Y Obligaciones Patronales

El Contratista deberá mantener vigentes y al día los pagos por seguros de riesgo en construcción y de responsabilidad civil por lesión o muerte a terceras personas. Asimismo deberá mantener al día el pago de las cuotas del Seguro Social, Instituto Nacional de Aprendizaje, Banco Popular, IMAS y cualquiera otra que posteriormente fijare la Ley. El Propietario podrá deducir de las facturas que presente el Contratista la suma que estime necesaria para esos efectos, de acuerdo con la Ley.

El Contratista deberá asumir en forma amplia, total y general, todas las obligaciones y responsabilidades que correspondan al patrono, derivados del Código de Trabajo, o leyes conexas.

Cualquier trabajo que necesitare el Contratista llevar a cabo después de las horas regulares de trabajo, los días domingos o feriados legales, los efectuará sin costo adicional para el Propietario, cumpliendo con las respectivas leyes laborales vigentes.

1.9 Subcontratos

Los subcontratos y los subcontratistas que el Contratista se proponga usar en la obra, estarán sujetos a la aprobación previa, expresa y escrita de la Inspección.

Nada de lo contenido en los documentos contractuales creará relación jurídica alguna entre los subcontratistas y el Propietario.

El Contratista será directamente responsable ante el Propietario de todos los actos de los subcontratistas y de todas las personas directa o indirectamente empleadas para ellos.

El Propietario por medio de la Inspección, se reserva el derecho de retirar inmediatamente de la obra cualquier subcontratista que violare cualquier requisito del contrato o que no prosiguiera la ejecución de la obra de manera satisfactoria, a juicio de los inspectores y tal subcontratista no será empleado nuevamente en la obra.

Cualesquiera gastos en que incurriere el Propietario, al intervenir de esta manera contra un subcontratista, serán cargados al Contratista y deducidos de cualquier suma de dinero que se le adeudare.

1.10 Gravámenes Sobre La Obra

El Contratista quedará obligado a levantar por su cuenta inmediatamente hecha la notificación judicial respectiva, cualquier embargo o gravamen que llegara a decretarse en su contra, por cualquier motivo, parcial o totalmente, sobre la obra objeto de este contrato o sobre sus derechos como contratista.

1.11 Período De Garantía

El hecho de que el Inspector hubiere aprobado la calidad de la obra realizada, no releva al Contratista de la obligación de corregirla si se encuentran defectos posteriormente. Ni el certificado definitivo, ni el pago, ni estipulación alguna del contrato, relevará al Contratista de responsabilidad por razón de materiales o mano de obra defectuosos y deberá, en tal caso, compensar cualesquiera defectos y pagará cualesquiera daños resultantes dentro del plazo de un año a partir de la fecha de la terminación real de la obra. La fecha de la terminación de la obra se convendrá por escrito a fin de establecer el período de garantía.

1.12 Obra Ejecutada Por El Propietario O Por Terceros

El Propietario se reserva el derecho de ejecutar trabajos adicionales con propio personal o con terceros, por convenir mejor a sus intereses. El Contratista no podrá oponerse a la ejecución de tales trabajos adicionales, pero podrá reclamar los daños y perjuicios que se causaren a la obra a él encomendadas, con motivo de estos trabajos adicionales.

Si alguna parte del trabajo del Contratista depende del trabajo de otro Contratista, por su debida ejecución o sus resultados, el Contratista inspeccionará e informará con prontitud al Inspector, sobre los defectos existentes en dicho trabajo, que en alguna forma estorban la buena ejecución y buenos resultados. El hecho de dejar de inspeccionar e informar constituirá una aceptación del trabajo del otro contratista como conveniente y adecuado para ser recibido.

1.13 Prosecución Y Progreso

Cómputo del plazo

El Contratista deberá ejecutar la obra, objeto del contrato, en su totalidad, dentro del plazo estipulado en su oferta.

Para determinar el tiempo que el Contratista haya utilizado hasta la terminación de la obra, se incluirán en el cómputo todas aquellas prórrogas que se le hubiere concedido según las justificaciones definidas en estas condiciones Generales.

Si la expiración del plazo original, después de computadas todas las alteraciones incluidas, las disminuciones y las extensiones acordadas, cayere en domingo o día feriado obligatorio en Costa Rica, el vencimiento del plazo se considerará como ocurrido en el primer día hábil siguiente al de la fecha de su vencimiento natural.

Programa de trabajo

El Contratista preparará y someterá a los inspectores, para su aprobación, antes de iniciar la obra, un programa de trabajo, o cronograma, obtenido del análisis del proceso de construcción por ejecutarse, empleando para dicho análisis cualquiera de los métodos de programación en uso.

En él se indicarán las actividades más importantes y las fechas en que se proyecta terminarlas. En caso de que éste no satisfaga a los inspectores, será reformado de manera que disponga el uso del equipo y de personal suficientes y adecuados, de tal forma que asegure la terminación de la obra dentro del plazo estipulado en el contrato. El cronograma aceptado deberá mantenerse en la oficina de supervisión de la obra.

El Contratista deberá realizar durante la ejecución de los trabajos un control o "corte quincenal" del avance de los trabajos y mientras este no se hubiere hecho a satisfacción de los inspectores, no se tramitará para su pago factura alguna al Contratista.

Limitación de operaciones

El Contratista llevará a cabo, en todo tiempo, el trabajo en tal forma y orden que asegure el menor estorbo público.

Normalmente los trabajos se efectuarán en jornadas diurnas. No se llevará a cabo ningún trabajo en jornadas nocturnas ni mixtas, salvo que para ello se hubiere provisto alumbrado artificial adecuado a juicio de los inspectores.

Suspensión temporal de la obra

El Propietario por medio de la Inspección, tendrá autoridad para suspender la obra, en todo o en parte y por el período o períodos que considere necesarios, ya fuere debido a condiciones que justifiquen tal medida, o por incumplimiento del contrato por parte del Contratista. Dicha suspensión se ordenará por escrito, con un detalle de las razones que la justifican.

Si fuere necesario suspender la obra por un tiempo indeterminado, el Contratista almacenará todos los materiales, de modo que no obstruyan ni impidan innecesariamente el tránsito público, ni sufran deterioro alguno. A la vez, tomará la debida precaución para impedir daños o deterioros en la obra ejecutada, proveerá drenaje adecuado del terreno y construirá estructuras temporales donde se le ordenare. El Contratista no suspenderá la obra sin el permiso previo, expreso y escrito de la Inspección, debidamente avalada por el Propietario.

Los procedimientos de suspensión serán los siguientes:

- Cuando el trabajo fuere suspendido, total o parcialmente por orden del Propietario, debido al incumplimiento de las cláusulas del contrato por parte del Contratista, no se le concederá prórroga en el plazo de ejecución de la obra ni se le indemnizará por los gastos incurridos.
- Cuando fuere necesario suspender los trabajos parcialmente porque la calidad del terreno difiere sustancialmente de lo previsto en el proyecto, o por otras circunstancias de similar justificación, a juicio del Propietario, el Contratista tendrá derecho a una prórroga en el plazo de ejecución y a indemnización por los mayores gastos que se demostraren.
- Cuando el trabajo fuere suspendido, total o parcialmente, por orden del Propietario, debido a causas ajenas al Contratista, éste tendrá derecho a indemnización por los gastos justificados y comprobados en que incurriere y a la prórroga en el plazo de ejecución, que corresponde.

En ningún caso el aumento del plazo que se concediere al Contrato será mayor que la demora causada. Nada de lo contenido en el Contrato exonerará al Contratista de su responsabilidad en cuanto al progreso del trabajo, de manera segura, durante la ejecución normal de la obra.

Extensión en el plazo de ejecución

El Contratista tendrá derecho a que se le concedan extensiones en el plazo de ejecución, si la causa del atraso en la obra estuviere comprendida, a juicio de la Inspección, dentro de lo establecido en los incisos (b) y (c) del artículo anterior o a causa de habersele ordenado al Contratista aumentos en trabajos adicionales que no estuvieren previstos en los planos o las especificaciones.

Cualquier extensión en el plazo del contrato, la dará la Inspección y el Propietario por escrito con la indicación del tiempo de la prórroga.

1.14 Ocupación De Partes Terminadas

Cuando la totalidad o cualquier parte de las obras haya sido suficientemente completada, en opinión del Propietario, éste puede tomar posesión de las mismas; esta toma de posesión no

constituirá la aceptación de que las obras, o cualquier parte de ellas ha sido recibida, sino que deberá someterse posteriormente a la "Inspección final y recepción provisional" con el resto de los trabajos.

1.15 Similitud De Detalles Típicos

Los detalles típicos, indicaciones de acabado, materiales, accesorios, equipos, cerrajería y otros indicados en los planos o especificaciones para un área, elemento o accesorio de la obra, se entenderán como indicados o especificados para todas las áreas o elementos similares del edificio aunque no exista indicación o especificación expresa.

La calificación de "aplicación por similitud" queda a juicio del inspector, pues se entiende que esta especificación no es aplicable para áreas, elementos o accesorios similares, donde expresamente se indique o especifique tratamientos distintos.

1.16 Símbolos De Detalles En Planos

Las letras y números usados en los planos para indicar detalles, cortes, hojas o equipo pueden ser independientes para cada grupo, por lo tanto, deben verificarse las secuencias. Las numeraciones no son necesariamente seguidas.

1.17 Materiales, Equipos Y Accesorios Complementarios

Se entiende que cuando se especifica equipos y materiales éstos serán provistos de los accesorios indispensables para su perfecto funcionamiento y uso, aún cuando no se indique específicamente, excepto cuando expresamente se indique en otra forma.

1.18 Materiales A Importar

Aquellos materiales que no se encuentren en plaza deberán ser importados oportunamente por el contratista. El Contratista será el único responsable por atrasos que la falta de material pudiese causar. No se permitirán cambios de material, ni extensiones en el tiempo de entrega por imprevisión del Contratista en el suministro oportuno de estos.

1.19 Marcas De Fábrica

Cuando para las obras, procedimientos, tipos de equipo o clase de materiales, se haga mención de marcas de fabrica, especificaciones, números de catálogos y otras indicaciones que correspondan a determinadas casas comerciales, deberán tomarse únicamente a título de referencia, pues han sido citadas solamente con el propósito de identificar características de equipos, materiales, accesorios o procedimientos deseados, como modelo de comparación.

Cualquier otro procedimiento, tipo de equipo o clase de material, hecho por otro fabricante que llene completamente los fines de especificaciones y que el Inspector apruebe a petición escrita, serán aceptables.

Todos los equipos y materiales elaborados que se incorporen a la obra, deberán ser adquiridos por el Contratista a través de representantes de los fabricantes establecidos en el país, los cuales deberán garantizar, al Propietario y al Contratista la existencia de repuestos con capacidad para dar servicio de mantenimiento a los equipos por él suministrados.

1.20 Reconstrucción De Obras Dañadas

Antes de la entrega final de las obras, el constructor deberá reparar o reconstruir, a juicio de la Inspección, las obras dañadas del Propietario o de terceros con motivo de los trabajos, tales como vallas jardines, etc. Asimismo deberá reparar la obra exterior tales como aceras, cordones, calles, tuberías, tragantes obstruidos con piedras, arena, etc.

1.21 Actuación De Funcionarios

Los funcionarios del Propietario que actúen en cumplimiento de las disposiciones de este contrato y en el ejercicio de las funciones que les fueron encomendadas, lo harán como representantes de aquél y por el ejercicio de ese poder no pesará sobre ellos responsabilidad personal alguna ni para con el Contratista ni para con terceros.

1.22 Finiquito

Un mes después de la recepción provisional se hará la recepción final de la obra y se finiquitará el contrato; se hará devolución al Contratista de la Garantía de Cumplimiento y del saldo de las retenciones hechas en las facturas. Pero si la obra hubiere sufrido un deterioro mayor que el normal, debido a causas que el Propietario se reserva el derecho de calificar y siempre que ese deterioro proviniera de defectos de construcción que no fueren visibles a la hora de recibirla, el Propietario podrá cobrar la diferencia, ejecutivamente al Contratista, a cuyo efecto se entenderán renunciadas por él su domicilio y los requerimientos de pago.

La ejecución se despachará por el monto que el Propietario indique, sin perjuicio, claro está de las responsabilidades que determinan los artículos 1185, 1186 y 1187 del Código Civil.

1.23 Notificaciones

El contratista deberá dar por debidamente entregada cualquier notificación por escrito, si se entrega en su persona o a otra autorizada a recibirla o si le entrega o envía por correo certificado a la última dirección de negocio conocida por la parte notificante.

2. CONTROL DE TRABAJO

2.1 Inspección

La empresa consultora INGENIEROS DE CENTROAMERICA LTDA; designada por el Propietario para inspeccionar la ejecución de esta obra, destacará un grupo profesional que será el Inspector de los trabajos y tendrá como función la de aprobar o improbar la calidad de los

trabajos realizados, decidir cualquier duda en la interpretación de los planos y especificaciones, vigilar que los trabajos se desarrollen como en esos documentos se indica y velar por el fiel cumplimiento del contrato.

La Inspección comprenderá todo el trabajo contratado incluida la preparación o la fabricación de los materiales que serán usados, a juicio de los inspectores. El Contratista no procederá, antes de la debida Inspección y aprobación, a cubrir obras tales como refuerzos del concreto, tuberías, armaduras metálicas, etc.

El no rechazo de cualquier material o trabajo defectuoso, en ninguna forma impedirá el rechazo en lo futuro, al descubrirse algún defecto, ni obligará al Propietario a su aceptación final.

Todos los inspectores tendrán libre acceso a todos los sitios de la obra en todo momento.

2.2 Facultades De Los Inspectores

El cuerpo de los inspectores, formado por profesionales de las diferentes ramas de la construcción y por los auxiliares para profesionales que sean necesarios, estará dirigido por un coordinador que fungirá como Director Técnico.

Los inspectores, de acuerdo con su especialidad o con el campo que les delimitare el Propietario, están autorizados "inter alia", para:

- Solicitar al contratista la presentación oportuna de muestras auténticas de materiales que fueran necesarias, de previo a su incorporación a la obra, para su aprobación.
- Inspeccionar, aceptar o rechazar cualquier trabajo total o parcialmente.
- Solicitar al contratista que los equipos usados en la obra sean sustituidos, o aumentados, si la obra no avanzare satisfactoriamente debido a esta circunstancia.
- Solicitar que el personal empleado en la obra sea aumentado exigir el reemplazo de aquel trabajador que se considere evidentemente incapaz, ineficiente, descuidado, insubordinado u objetable en cualquier aspecto que vaya en detrimento o perjuicio del trabajo.
- Coordinar y vigilar que las tomas de muestras, que se usarán en los ensayos de materiales, sea hecha correcta y oportunamente por los laboratorios autorizados.
- Solicitar el descubrimiento de alguna parte del trabajo para verificar su corrección. Si al inspeccionarlo no resultare aceptable a juicio del Inspector, el descubrimiento, la restauración y el retiro de las partes residuales correrá por cuenta del contratista. En caso de que el trabajo resultare aceptable, el costo de las labores citadas será pagado por el Propietario.
- Evacuar las consultas que fueren necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.
- Interpretar los planos y las especificaciones, en caso de discrepancia entre ellos, real o aparente.
- Realizar la recepción de la obra.

- Asesorar al coordinador de los inspectores, en todos aquellos aspectos que este funcionario requiera, en el desempeño de las funciones que le han sido asignadas y que se describen en el siguiente artículo.

2.3 FACULTADES DEL DIRECTOR TÉCNICO O COORDINADOR

El coordinador de los inspectores, tendrá todas las facultades dadas a los Inspectores, descritas en el artículo anterior y además las siguientes:

- Aceptar al Superintendente de la obra o exigir al Contratista su remoción.
- Examinar las facturas que el Contratista presente, y aprobar sus montos, los cuales deberán corresponder al avance real de la obra.
- Examinar los documentos necesarios para la exención de impuestos, que el Contratista presente, y aprobar sus montos y las cantidades en ellos indicadas, en los proyectos que contemplen dicha exención.
- Comunicar al Propietario la necesidad de autorizar aumentos o reducciones en el monto del contrato por trabajos adicionales no previstos en los planos o en las especificaciones, indispensables para la prosecución y terminación satisfactoria de la obra.
- Comunicar al Propietario cualquier circunstancia que fuera motivo suficiente para suspender la obra, de acuerdo con lo estipulado en el capítulo de "Condiciones Generales", en el artículo referente a "Suspensión Temporal de la obra".

El Contratista estará obligado a acatar todas las instrucciones y disposiciones del coordinador de los Inspectores.

Cualquier desacuerdo que surgiere, entre el Contratista y el Coordinador, sobre la interpretación de los planos o de las especificaciones, sobre la ejecución o valoración de cualquier trabajo ejecutado, o sobre la decisión que el coordinador tomare respecto de cualquier conflicto que surgiere entre el Contratista y el Inspector será sometido, por escrito, al Propietario para su resolución definitiva, a propuesta de cualquiera de las partes o por mutuo acuerdo.

2.4 ENSAYO DE MATERIALES

Técnicos de un laboratorio de materiales escogido por el Inspector, mediante instrucciones de éste último en presencia del Contratista o su representante, tomarán las muestras necesarias de los elementos que el Inspector determine y se someterán a pruebas de acuerdo con los procedimientos ASTM correspondientes para determinar si se ajustan a los requisitos estipulados en planos, especificaciones y demás documentos contractuales.

Salvo que en los documentos de la licitación se indique lo contrario, el costo de las pruebas realizadas, ordenadas por el Inspector, será cubierto por el Propietario.

Según lo estipulen las Condiciones Especiales o las Especificaciones Técnicas, o lo requieran los inspectores, se realizarán principalmente los siguientes ensayos:

Hormigón y sus elementos constitutivos (cemento, arena, grava, aditivos), diseño de mezclas.

Acero de refuerzo

- Elemento de relleno (ladrillo, bloques)
- Tuberías
- Calidad y compactación de los suelos
- Maderas empleadas
- Materiales empleados
- Soldaduras por el método dispuesto por la inspección

De todos los ensayos, el contratista enviará inmediatamente los resultados a los inspectores, con copia al Propietario.

Si el resultado de las pruebas anteriormente citadas demuestra que los elementos sometidas a dichas pruebas no se ajustan a los requisitos especificados, dichos elementos serán reemplazados por otros que las satisfagan, por cuenta del Contratista. Las nuevas y ulteriores pruebas de laboratorio a los elementos corregidos serán pagados por el Contratista.

2.5 Libro De Registro

El Contratista mantendrá en el sitio de la obra, bajo su custodia inmediata, un libro (BITACORA), debidamente autorizado, en el que se anotarán las instrucciones que se den al Contratista por los inspectores, sobre la ejecución de las obras.

El Contratista deberá indicar, en cada caso, que se da por enterado de las instrucciones y podrá usar el mismo libro para hacer las observaciones y consultas que estime necesarias, de las cuales se darán por enterados los inspectores. Los asientos efectuados en el libro mencionado se considerarán conocidos por ambas partes.

2.6 Superintendencia

El Contratista deberá nombrar un Superintendente de la obra, que deberá ser miembro activo del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, en las ramas de Ingeniería Civil o Arquitectura. Su nombramiento deberá ser del conocimiento y de la conformidad del Coordinador de los inspectores y no podrá ser cambiado por el Contratista si no es con la anuencia del Coordinador. Estará investido de la autoridad suficiente para actuar en nombre del Contratista y permanecerán en la obra no menos de 12 horas semanales distribuidas en al menos dos visitas, en el tiempo que se requiera durante el curso de los trabajos, a juicio de los inspectores. Una de éstas visitas se realizará en conjunto con todo el equipo técnico y profesional (Inspección, Contratista, subcontratistas) a cargo de la obra.

Mientras se estuvieron efectuando las obras, el Contratista tendrá además del superintendente de la obra, el número de profesionales y de ayudantes o técnicos que fueran necesarios para una adecuada dirección de la misma, a juicio de los inspectores.

El superintendente será el profesional responsable de la obra, por lo que deberá tener pleno conocimiento de los planos, de las especificaciones y de los otros documentos contractuales; deberá acatar todas las instrucciones y disposiciones de los inspectores y deberá dar aviso a éstos de cualquier error, discrepancia u omisión que encontrare en los planos o en las especificaciones.

El Contratista contará con los servicios de un ingeniero electromecánico el cual deberá disponer de no menos de 4 horas por semana, debiendo coordinar sus visitas con la Inspección cuando se

amerite. será el responsable profesional de la obra electromecánica debiendo firmar los planos y demás documentos que requieran las instituciones suplidoras de los servicios.

2.7 Inspección Final Y Recepción Provisional

El Contratista deberá notificar por escrito, al coordinador de los inspectores y al Propietario, la terminación de la obra. Estos dispondrán de treinta (30) días calendario para efectuar la Inspección final; solicitar al Contratista las correcciones necesarias y aceptar la obra provisionalmente, por medio de una acta de recepción.

3. CAMBIOS EN LA OBRA

3.1 Cambios Mínimos Sin Variación Del Costo

El Propietario, por medio de los inspectores, se reserva el derecho de hacer en la obra cualquier variación que estime necesaria, siempre que esto no signifique aumento o reducción del precio contratado.

3.2 Variación Del Volumen O Del Costo De La Obra

El Propietario podrá ordenar o autorizar aumentos o reducciones en el monto del contrato, modificando los planos o especificaciones de la obra contratada, en razón de un interés justificado a juicio de él mismo.

En todos los casos de variaciones la orden de modificación corresponderá darla al funcionario del Propietario que tenga autoridad para tal compromiso, quien lo notificará por escrito al Contratista a través de los inspectores.

La disminución o el aumento del precio por modificación del contrato se determinarán proporcionalmente sobre las mismas bases del contrato original sin que proceda acreditar el lucro cesante.

Podrán ser objeto de incremento, sólo aspectos que no sean susceptibles de contratación independiente sin alterar, perjudicar o entorpecer la uniformidad, la secuencia, la coordinación y otros intereses igualmente importantes.

En los casos en que se incremente o reduzca el monto del contrato, podrá revisarse el monto de las garantías establecidas, a juicio del Propietario.

3.3 Reclamación Por Obras Adicionales

Si el Contratista estima que cualesquiera instrucciones dadas por medio de planos adicionales o de otro modo, representan costo adicional bajo este contrato lo notificará por escrito al inspector dentro de un período razonable después de recibir esas instrucciones y en cualquier caso antes de efectuar la obra adicional, excepto en caso de emergencia en que peligren vidas o la propiedad.

En caso de que tal notificación no se hiciera antes de dar comienzo a la labor o de que no proveyera el Contratista al inspector de medios adecuados y completos para llevar cuenta escrita del costo verdadero, el Contratista por la presente conviene en que no cobrará tal obra adicional.

3.4 Condiciones Para Extras

Toda obra de esta índole se llevará a cabo bajo las condiciones del contrato original, excepto que cualquier demanda de extensión de tiempo que resulte de estos cambios, se ajustará en el momento que se ordenó el cambio. Al dar instrucciones, el inspector tendrá autoridad para hacer algunos cambios menores, en la obra, que no representan gastos adicionales y que no estén en conflicto con los fines de la obra. Cuando se autoricen cambios que impliquen variación del costo de la obra, la ejecución se realizará por una suma alzada de haber acuerdo entre las partes o en su defecto por administración. El valor de una obra o cambio se basará en los costos reales del Contratista, sujetos a las siguientes bases:

- Será ejecutado por el mismo personal del Contratista, empleado en los trabajos regulares incluyendo el capataz.
- Los salarios, incluido el del capataz, serán los mismos que se hubieran pagado en los trabajos ordinarios incluidos los seguros, las vacaciones y las demás obligaciones del código del trabajo.
- Todos los materiales, los combustibles y los lubricantes, necesarios, los suministrarán el Contratista al precio de costo en plaza, incluidos los acarreos.
- El uso de herramientas estará comprendido dentro del costo de la mano de obra.
- La utilidad y la administración del Contratista serán hasta de un máximo de un 15% (quince por ciento) del costo del trabajo extra aprobado. O el reportado en su oferta prevaleciendo el menor.
- El Contratista llevará un registro separado, para el trabajo extra, de los costos de los materiales, de la mano de obra, del equipo especial, de las cargas sociales y de los acarreos, el cual deberá presentar a los inspectores, una vez aceptado el trabajo realizado, para su aprobación y pago.
- Al convenir la realización de una extra o reducción se acordará, si implicare, aumento o disminución en el plazo de entrega de la obra. En caso de aumento en el plazo de entrega el Contratista deberá actualizar la vigencia de su garantía de cumplimiento.

Si el Contratista no estuviere de acuerdo con el monto que apruebe la Inspección, podrá apelar, dentro de los 3 (tres) días hábiles siguientes al de la fecha de su comunicación, ante el Propietario.

En contra de lo resuelto no cabrá recurso administrativo alguno.

Queda a juicio de la Inspección, previo refrendo del Propietario, otorgar o denegar en caso en que hubiese trabajos adicionales una extensión en el plazo de entrega estipulado. En todo caso de aumento en el plazo se deberá contar con la aprobación del Propietario.

Salvo variación expresa de éstas, el Contratista ejecutará las obras adicionales de conformidad con el propósito de las especificaciones y según las indicaciones de la Inspección.

La presentación de las cuentas y los pagos por concepto de trabajos adicionales, se efectuarán conforme se especifica para los trabajos normales.

4. MEDICIONES Y PAGOS

4.1 Tabla De Pagos Y Pagos Parciales

Los pagos parciales, o abonos, a cuenta del total de la suma convenida se harán al Contratista con base en los valores estipulados en la tabla de pagos y en las estimaciones de la obra realizada, hechas por los inspectores.

La tabla de pagos representa el acuerdo de valores de las diferentes partes de la obra, incluyendo cantidades y precios unitarios que ascienden a la suma total del contrato.

Queda estipulado que las partidas indicadas en la tabla de pagos, representan el costo de la totalidad de los materiales, de los equipos, de las herramientas, de la mano de obra y de los servicios que han de quedar incorporados a la obra objeto del contrato, así como la utilidad del Contratista.

Esta tabla será revisada para su aprobación por los inspectores a quienes corresponderá vigilar porque se ajuste a la realidad de las obras a ejecutar, pudiendo cambiarlo en el transcurso de la construcción sin variar la suma original del contrato.

4.2 Presentación De Las Cuentas Y Trámites De Pago.

Los pagos se harán en colones y las facturas deberán presentarse a intervalos no mayores de un mes y al solicitar los pagos, el Contratista entregará un informe, montado en la tabla de pagos, que contenga columnas de montos: anterior pagado, a cobrar en la factura y saldo por cobrar de cada elemento. La solicitud de pago deberá estar apoyada en la oportunidad de ejecución de cada elemento según el programa detallado de construcción de estos y en las pruebas que el inspector requiera para demostrar el derecho del Contratista a solicitar el pago.

Toda la obra ejecutada, cuyo valor se cancele en los pagos parciales, pasará a ser propiedad exclusiva del propietario, sin que esto sea motivo que releve al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la calidad de la obra o en cuanto a su obligación de restaurar cualquier trabajo que sufre deterioros, ni a su debido mantenimiento hasta la recepción provisional de la obra.

Si descubre, o de ello hubiese una razonable duda, antes de la aceptación provisional de la obra, que la calidad de cualquier parte del trabajo terminado no se ajusta a lo estipulado, no se realizará el pago de dicho trabajo defectuoso, o dudoso, hasta que el defecto no hubiese sido debidamente reparado o a las causas dudosas aclaradas.

4.3 Aprobación De Los Pagos

Si el Contratista ha hecho la solicitud de pago como se requiere en el artículo anterior, el Inspector le expedirá, a la mayor brevedad, una aprobación por la cantidad que crea debida o declarare por escrito sus razones para negar tal certificación. Ninguna certificación expedida o pago hecho al Contratista, o el uso u ocupación parcial o total de la obra por el Propietario, será considerado como aceptación de obra o materiales que no estén de acuerdo con este contrato.

4.4 Retención De Pagos Por Incumplimiento

El Inspector puede retener o, a causa de evidencia descubierta con posterioridad, anular todo o parte de cualquier certificación hasta donde sea necesario para proteger al Propietario de incurrir en pérdidas a causa de:

- Obras defectuosas que no hayan sido corregidas
- Demandas presentadas ante el Contratista
- Incumplimiento del Contratista en los pagos a los subcontratistas o sus proveedores de materiales y mano de obra.
- Una duda razonable de que la obra pueda ser terminada con el saldo a pagar.
- Daño a otro Contratista
- Caducidad de las pólizas de seguros.

Cuando se eliminen las anteriores causas debe hacerse el pago de la cantidad que haya sido retenida por esos motivos.

4.5 Tramitación De Facturas

Las facturas de pago, previamente aprobadas por la Inspección, deberán presentarse para su trámite cada quincena dentro de los seis días posteriores al corte hecho por la Inspección.

4.6 Liberación De Obligaciones

Ni el pago final, ni ninguna parte del porcentaje retenido será abonable hasta que el Contratista, si así se le pide, entregue al Propietario una liberación de toda obligación originada en este contrato o en su defecto recibos por pago total de obligaciones; y si así se le pide en cualquier caso una declaración escrita manifestando que a su mejor saber y entender las cesiones incluyen toda mano de obra y material sobre los cuales podría haber alguna obligación; pero el Contratista puede, si cualquier subcontratista se niega a suministrar una liberación o un recibo de pago total, proporcionar una fianza satisfactoria para el propietario para indemnizarlo de cualquier obligación. Si cualquier obligación queda sin pagar, después del pago final, el Contratista reembolsará al propietario la cantidad de dinero que éste se vea obligado a pagar para redimir dicha obligación, incluyendo todos los costos y honorarios razonables.

5. OBRAS PROVISIONALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN

5.1 Medidas De Prevención

Por la naturaleza de los trabajos el contratista deberá tomar por su cuenta y costo las medidas de prevención (valladas, barandas, letreros, etc.) que sean necesarios para evitar accidentes tanto en sus trabajadores como de los empleados del propietario y el público en general y de limitar el área de trabajo, de modo que el acceso a la misma sea restringido y que no interfiera con las labores normales lugar.

Los rótulos deberán ser colocados en lugares visibles con letra clara y legible que adviertan el peligro. También deberán indicarse las áreas donde se puede circular únicamente con cascos de seguridad, anteojos de protección, etc. El Contratista deberá contar con cascos de seguridad extras para los inspectores, funcionarios autorizados por el propietario ó de algún ente autorizado, el "stock" mínimo para este fin será de 6 cascos.

Los trabajadores tienen la obligación de guardar las medidas de protección exigidas por el INS en prevención de riesgos laborales.

El Contratista deberá presentar previamente al inicio de las obras el plan de trabajo, delimitación de áreas de trabajo, tipo de cerramiento, accesos, etc. para su aprobación por parte de los funcionarios designados por el propietario para tal fin. El costo del cerramiento correrá por cuenta del Contratista dentro del rubro de Obras Provisionales.

5.2 Bodega Y Construcciones Provisionales (Internas)

La propietario deberá indicar dentro de la zona de trabajo cuál será el área para bodega provisional del contratista, que le permita mantener materiales, herramientas, equipos, etc. y tener las comodidades necesarias para desarrollar labores de inspección, que cuente con una mesa para extender planos y hacer reuniones informales y apuntes en bitácora, por parte de la inspección. Deberá contar con al menos un servicio sanitario que será usado en forma exclusiva por los trabajadores de la obra. El área destinada para bodega provisional contará con cierre completo y llaves, manejadas por el Contratista, quien será responsable de la custodia de materiales, herramientas, equipo y todos los elementos ó activos que ahí se encuentren.

5.3 Ubicaciones Temporales

Para los trabajos de construcción a realizarse en y alrededor del espacio conocido como Patio de Tanques debe de considerarse que los tanques de acuicultura más grandes no serán reubicados por parte del Propietario, sin embargo se colocaran al centro de la losa existente para que se pueda trabajar en la zona donde van elementos estructurales, y será solamente responsabilidad del Contratista la protección, cuidado y manejo de dichos tanques.

Para los tanques de menor diámetro el Propietario determinara un área libre donde el Contratista puede mover temporalmente los tanques y equipos, siempre y cuando se construya una edificación temporal, tipo bodega, donde se puedan mantener estos elementos protegidos y seguros. Será responsabilidad única del Contratista la protección y bienestar de estos elementos,

y de haber algún daño en los mismos ocasionado por el manejo durante la construcción, el Contratista está en la obligación de asumir el costo de su reparación o reemplazo.

5.4 Desmontaje, Montaje Y Manejo De Materiales Y Equipos Existentes

El Contratista debe asegurarse de desmontar todos los elementos necesarios para realizar las obras contratadas, esto incluye el desmontaje de los sistemas eléctricos y mecánicos del área conocida como Patio de Tanques (tuberías de agua salada, tuberías de agua potable, tuberías de aire, cableado eléctrico, etc.).

El Contratista debe asegurarse de volver a montar y reconectar todos los elementos necesarios para completar los sistemas electromecánicos según el diseño propuesto.

En el caso del anillo perimetral existente de aire comprimido en tubería de 4", alrededor del Patio de Tanques, este debe ser desmontado temporalmente y conectado de manera que siga funcionando por el tiempo que dure la construcción, al final de este periodo debe volver a conectarse ya sea usando el mismo material desmontado o con material nuevo suministrado por el Contratista, igual o superior al original, a decisión del Propietario.

En el área de Patio de Tanques existen siete (7) sistemas de recirculación de aire, compuestos de varios elementos, que deben mantenerse en su ubicación actual durante todas las etapas constructivas, por lo que el Contratista será el responsable de protegerlos por medio de estructuras temporales y tomar las precauciones del caso para que los trabajos realizados no afecten su integridad o funcionamiento una vez entregadas las obras. Al momento de la recepción de las obras estos elementos y el resto de sistemas del Módulo Productivo deben de ser reconectados y entregados en funcionamiento, a satisfacción del Propietario.

El Propietario se reserva la potestad de decidir si los materiales desmontados de las instalaciones existentes se reutilizaran para volver a conectar los sistemas al final de las obras contratadas, renunciando así a la garantía sobre dichos materiales, y con la obligación del Contratista de rebajar a manera de créditos los costos de estos materiales de la oferta presentada.

5.3 Manejo De Materiales Mayores

También deberá el Contratista, someter a aprobación el área para almacenar los agregados, viguetas, armaduras de acero, etc., que por su tamaño ó volumen requieren mayor área.

5.4 Entrada Y Salida De Materiales

Tanto el ingreso de materiales como la salida de los mismos ó materiales de desecho (escombros, madera, metal, etc.), deberán ser coordinados con el propietario, de modo que no interfiera con las labores del mismo, se definirá un Horario para tal fin. No se permitirá almacenar materiales ni escombros o basuras en lugares fuera del área de trabajo o no autorizadas.

5.5 Ingreso Y Salida De Personal De Obra

Al iniciar la obra el Contratista presentará un listado del personal que laborará en la obra con su número de cédula ó identificación, y deberá reportar cualquier cambio (salida o ingreso) que se presente.

5.6 Zonas Específicas De Trabajo

El personal de obra deberá movilizarse en forma exclusiva por las áreas de trabajo, no se permitirá a dichos trabajadores circular por áreas no autorizadas, donde no se esté trabajando, ni tampoco utilizar otros servicios sanitarios que no sean los autorizados.

5.7 Estrategias De Trabajo

Los funcionarios del propietario conjuntamente con la inspección planearán las prioridades de los frentes de trabajo y la movilización de personal a otras áreas donde no se interfieran los trabajos de unos y otros, con el fin de diseñar el plan de trabajo y sus prioridades. Con base en lo anterior el contratista planeará sus estrategias de trabajo.

5.8 Rótulos

Los rótulos de señalización, prevención y propaganda serán por cuenta de la empresa constructora, diseñados y aprobados por los Inspectores en cuanto a su ubicación, redacción y tamaño.

5.9 Obras Existentes A Salvaguardar

El Contratista tiene que corroborar y tomar las medidas necesarias antes de proceder con demolición, excavación y (o) reubicación de los elementos de obra ó sistemas existentes tales como: aceras, pavimentos, muros, paredes, cajas de registro, tuberías pluviales, sanitarias, potable, incendio, conductores eléctricos, postería, pedestales, etc. Será responsabilidad del Contratista la reparación, rehabilitación, protección, reconexión o reubicación de dichos sistemas, de modo que funcionen en forma adecuada, ya sea en forma integral o separado de los sistemas ó elementos de la nueva obra. La inspección podrá analizar conjuntamente con el propietario y el Contratista, la conveniencia o no de los cambios, conexiones, reubicaciones, etc., todos los cuales correrán por cuenta del Contratista.

De la misma manera, el Propietario se reserva el derecho de determinar, en cualquier trabajo de sustitución de materiales en cerchas, cubiertas, fachadas o cualquier otra obras existentes y al momento de retirar el material a sustituir, que los elementos ocultos deben ser asumidos por el Contratista como parte de las obras contratadas. Por lo que el Contratista debe contemplar estos posibles costos dentro de su oferta.

Ningún sistema existente podrá quedar bloqueado, suspendido, interrumpido ó aislado y su funcionamiento será el óptimo, posterior a la construcción de las obras nuevas.

Cualquier daño, deterioro o inconveniente que sea causado por el Contratista en el resto de las instalaciones del Hospital, tiene que ser reparado o costado por el Contratista.

5.10 Excavaciones O Demoliciones

Todas las excavaciones o demoliciones para cimientos ó tuberías que se ejecuten cerca de otras instalaciones, deberán tomar en cuenta la seguridad de los trabajadores, funcionarios y público en general.

Para ello deberán construirse ademes, tablestacas o protecciones necesarias, según sea necesario en cada caso. Además deberán tomar las precauciones necesarias para evacuar el agua freática o de lluvia que se presente durante la excavación, para evitar socavación o daños de las estructuras existentes

6. ACABADO DE ESTRUCTURAS Y CERRAMIENTOS

6.1 Malla De Cerramiento Perimetral

Los cerramientos perimetrales se construirán en el sistema de malla plastificada LUX EST 40/17 incluyendo los cerramientos, postería y accesorios necesarios, debido a las condiciones de exposición a ambiente salino e intemperie, por lo que debe de garantizarse que todas las aplicaciones de este sistema cumplan las especificaciones del fabricante.

En todos los cerramientos donde se instale dicha malla se debe agregar una cobertura, en el lado interior, de Sarán esto para proteger del asoleamiento y elementos contaminantes del entorno. El Sarán debe sujetarse a la malla por medio de anillas plásticas que no afecten el sistema de cerramiento perimetral.

En la parte inferior del cerramiento perimetral, los primeros 30cm que se encuentran en contacto con el piso, debe de considerarse la colocación de malla plástica estilo diamante de FIDECA o similar para evitar la corrosión debido al contacto directo con agua marina.

6.2 Acabados Y Tratamiento Para Estructuras Metálicas

La estructura metálica principal compuesta por los marcos de acero, vigas de amarre y largueros, conexiones y otros accesorios deberá ser tratada con un sistema de galvanización por película tipo ZINGA de Tecnosagot o similar aprobado. El espesor seco total de la capa de tratamiento será de 120 micras, aplicadas en dos capas. El tratamiento se aplicará sobre una superficie completamente limpia, libre de grasa, sales, pintura, oxidación, óxidos ferrosos de fábrica y cualquier otro contaminante, y rugosa, obtenida con un granallado o a chorro húmedo abrasivo para un grado de limpieza SA 2,5 según ISO 8501-1:2007 o SSPC-SP10 y NACE nr 2. Una vez se haya sometido al granallado, la superficie debe ser despolvada con aire comprimido no contaminado, y en caso de utilizar chorro húmedo, la superficie debe ser secada con aire comprimido no contaminado. El metal deberá tener un grado de rugosidad de G fino a medio (Rz 50 a 70 micras) según establece ISO 8503-2, el cual se obtiene con chorro de arena. Una vez preparada la superficie se deberá proceder con la aplicación del tratamiento a la brevedad posible y como máximo en 4 horas de tiempo de espera. Si la superficie se contamina previo a la

aplicación, deberá volverse a limpiar según procedimiento ya descrito. El tratamiento se deberá aplicar en taller, retocando en sitio únicamente las superficies dañadas durante transporte y erección, y aquellas que quedan expuestas para recibir soldadura en sitio. El método de aplicación del producto será el que recomiende el fabricante. Los retoques en sitio se harán de acuerdo a lo que recomiende el fabricante.

El Contratista deberá garantizar la pintura o tratamiento de superficie empleado por un término de 15 años; ésta debe ser apta para soportar las condiciones climáticas y de servicio a que estará sujeta la estructura y los elementos de acero, sin cambio de color, calidad y protección, durante el plazo de garantía indicado. Debe someter a la aprobación del Inspector la marca, nombre del fabricante, color y tipo de tratamiento.

Para otras estructuras que no forman parte de la estructura principal del Edificio tales como la reposición de cerchas para aleros, sustitución de acabado de estructuras dañadas por corrosión y otros elementos secundarios, se deberá utilizar una base de pintura anticorrosiva y una capa de esmalte. La pintura llevará un imprimante anticorrosivo tipo POLYURETHANE RED OXIDE de LANCO a base de poliuretano de secado rápido (15 minutos) o similar apropiado para ambiente marino aprobado por el Inspector. El esmalte será una pintura a base de tolueno de vinil, tipo SUPER DRY INDUSTRIAL GRADE FAST DRYING ENAMEL de LANCO, pintura de secado rápido (15 minutos) color a especificar por el Arquitecto, o similar apropiado para ambiente marino aprobado por el Inspector. El espesor de la capa de primario será de 2 mil (50 micras) y el esmalte tendrá un espesor seco mínimo de 2 mil (50 micras), para un espesor mínimo total de 4 mil (100 micras). En la aplicación de la pintura se seguirán las recomendaciones del fabricante. El color del esmalte será a definir por la Inspección.

El Contratista deberá garantizar la pintura empleada por un término de dos años; ésta debe ser apta para soportar las condiciones climáticas y de servicio a que estará sujeta la estructura y los elementos de acero, sin cambio de color, calidad y protección, durante el plazo de garantía indicado. Debe someter a la aprobación del Inspector la marca, nombre del fabricante, color y tipo de pintura.

En la preparación de las superficies de acero a pintar se seguirán las recomendaciones del Steel Structures Painting Council (Consejo de Pintura para Estructuras de Acero), contenidas en su especificación ANSI A-159.1 - Surface Preparation Specifications (Especificaciones para la Preparación de Superficies). Las superficies a pintar deben estar secas, libres de polvo, grasa, suciedad e impurezas, y se debe remover la escoria de soldadura y eliminar las partículas de óxido. La limpieza se hará mediante herramientas motorizadas, tales como cepillos de acero, lijadoras y esmeriles, hasta dejar la superficie limpia y libre de materias extrañas; se deben emplear solventes para remover grasas y aceites. En estructuras que quedarán expuestas a la intemperie la limpieza se realizará con chorro de arena (sandblasting). La aplicación del primario debe hacerse inmediatamente después de efectuar la limpieza. No se debe aplicar pintura en sitios polvorientos, ni durante tiempo excesivamente húmedo o ventoso. No se debe adelgazar la pintura para aplicarla, excepto que el fabricante lo recomiende, en cuyo caso se deben seguir sus instrucciones. Cada mano de pintura se debe aplicar uniformemente, sin irregularidades. La pintura anticorrosiva y la primera mano de esmalte se aplicarán en taller; la segunda y tercera mano de esmalte será aplicada en el sitio de la obra, una vez concluidos la erección de la estructura y los trabajos de soldadura. Las caras internas y externas de los perfiles deben quedar perfectamente cubiertas de pintura. La aplicación de la pintura será por medio de pistola neumática. No se permitirá la pintura con brocha, excepto en el caso de reparaciones en zonas dañadas por el transporte o por la soldadura en sitio.

Las superficies galvanizadas y de aluminio deben ser neutralizadas químicamente con primario WASH PRIMER # 616 de Kativo o similar, aplicado según las recomendaciones del fabricante.

Es deber del Contratista solicitar pruebas de espesor y de calidad de parte de su proveedor de pintura, y presentar un informe formal por cada visita que se realice. Se deberá aportar una copia de dicho informe al Inspector.

6.3 Concreto Expuesto

Todas las chorreas deben llevarse a cabo con desmoldantes y procedimientos que garanticen la estética de las paredes, no se aceptarán reparaciones de áreas con hormigones, deformaciones, alineamientos irregulares o desplomes. No se permitirán repellos para corregir irregularidades.

El acabado final al quitar la formaleta deberá ser parejo y uniforme y se protegerá el concreto con impermeabilizante integral similar o superior a Xypex-AD de Aditec, siguiendo las recomendaciones y dosificaciones del fabricante, y con tres manos de sellador transparente mate para concreto con base de silicón, similar o superior a MAXI SEAL DE INTACO.

Los procedimientos de colocación se ajustarán en todo a lo indicado en las Especificaciones Estructurales. Para el trabajo de formaleta en concreto expuesto, el Contratista deberá utilizar madera contrachapada, tabla cepillada o metal. Antes del encofrado se deberán presentar planos de taller de la formaleta para aprobación de los Inspectores en los que se indiquen juntas de chorrea, uniones de formaleta, sisas, ochavos y cualquier otro detalle que produzca marcas en la superficie final. Toda la estabilización de la formaleta deberá efectuarse por medios externos o utilizando anclajes no corrosivos. Si se usa un agente químico para ayudar al desencofrado, éste deberá ser incoloro y que no manche la superficie terminada. Una vez que el concreto haya fraguado, se procederá a eliminar rebabas por medios mecánicos, utilizando discos de carborundum. No se permitirán remiendos del acabado final. Si existen desplomes de formaleta, filos o esquinas despuntadas, se demolerá el elemento afectado y se repetirá el procedimiento completo. Todo elemento que lleve éste acabado (vigas, columnas, paredes o muros), deberá quedar con ochavos de 2 cm en sus aristas con el fin de evitar los despuntes por lo que se tomarán las provisiones necesarias en el proceso de encofrado.

6.4 Madera

Toda la madera que se incorpore a la obra deberá ser de primera calidad, libre de nudos, reventaduras, torceduras o secciones blandas, así como de cualquier otro daño que afectare su duración o su apariencia. Toda la madera deberá secarse al aire hasta conseguir una reducción del contenido de humedad a un máximo de 14%.

Los petatillos que se instalaran como sustitución de láminas metálicas en las fachadas deben ser de madera de laurel secada al horno, curada y tratada contra insectos y humedad, así mismo toda la madera expuesta después de curada, será lijada adecuadamente, matados sus filos y será sellada con Aparejo Universal de Sur, o similar a una mano mínimo. Se aplicará tinte, en caso de estar especificado su uso, luego se volverá a lijar y se dará el acabado final con Barniz Marino de Sur, o similar aprobado por la Inspección, a dos manos como mínimo.

Todas las piezas de madera deberán ser tratadas contra los insectos y la humedad, según las especificaciones técnicas dadas por el fabricante de los productos a utilizar. El mantenimiento de esta protección deberá darse una vez al año cuando las piezas no estén directamente expuestas a la lluvia y 2 veces al año cuando lo estén. El color y acabado final será decidido por el inspector del proyecto.

De no estar indicado en los planos, como tratamiento contra los insectos, se utilizara algún tipo de químico preservante para maderas con biocida soluble en aguarrás, tipo Preserwood de la Sur o superior, que cumpla con normas internacionales de protección al ambiente como las normas UE. La aplicación de este químico se dará a través de la técnica de inmersión de las piezas en el químico durante al menos 5 minutos. Después de esta aplicación se deberá dejar secar a la sombra hasta que al tacto se sienta seca.

Todas las piezas de madera deberán tener un tratamiento contra la humedad ambiental o por exposición directa. De no estar indicadas en los planos, deberá usarse un tratamiento a base de aceites penetrantes de linaza ciliconiados con biocidas del tipo Larotek o superior. La aplicación se dará con brocha en cantidades abundantes, pasándose a los 5 minutos de la primera aplicación un trapo para eliminar excesos del producto. El proceso se deberá repetir hasta alcanzar las 3 manos, dejando pasar 24 horas entre aplicaciones.

7. SISTEMA DE CUBIERTAS

7.1 Generalidades

Este capítulo se refiere al suministro e instalación por parte del Contratista de todos los elementos que se indican en los planos y los necesarios para dejar totalmente terminado el *sistema* de cubierta de techos, hojalatería y accesorios. Antes del montaje del sistema, el Contratista deberá verificar que no existan diferencias en las dimensiones y forma de la estructura de soporte con relación a los planos.

En cualquiera de los sistemas de cubiertas de techos o accesorios el Contratista será responsable por filtraciones o goteras que se produzcan en estos, así como por los daños que estas causen a la obra durante los años de funcionamiento establecidos en la garantía, con excepción de aquellos que se produjeran por causas ajenas al Contratista después de recibida la obra por parte de los Inspectores y el Propietario.

Antes de la fabricación del sistema de techo y paredes, el Contratista deberá verificar que no existan diferencias en las dimensiones y forma general de la estructura de soporte con relación a las indicadas para la cubierta. Todas las cubiertas en un mismo plano, deben quedar a codal, sin ondulaciones, quiebres etc., y con las pendientes indicadas en los planos.

El Contratista será el único responsable por las filtraciones o goteras que se presenten en el sistema de techo o paredes exteriores, así como por los daños que éstas causen a la obra durante el primer año de funcionamiento. Deben llevar la pendiente indicada en los planos. Para efecto de su colocación, deberá considerarse la dirección del viento predominante, de tal forma que el traslape transversal quede en el sentido contrario a ésta o también considerar traslapar de forma alterna, al menos canal y medio, cuando las condiciones lo ameriten y previa consulta al

inspector. Es responsabilidad exclusiva del Contratista la protección y mantenimiento de los techos en perfecto estado hasta el recibo final de la obra. Todo rayón, suciedad, mancha o desperfecto deberá ser subsanado por el Contratista. Las láminas que presenten dobladuras o raspones deberán sustituirse por láminas en perfecto estado.

7.2 Láminas De Cubierta Y Sustitución De Cerramientos

La cubierta, salvo indicación contraria en planos, será de lámina estructurada rectangular esmaltada al horno por ambas caras, color blanco, calibre 26 USG (0.45 mm de espesor) como mínimo y de tamaño acorde con la separación de los clavadores. La separación de los clavadores, será la indicada en los planos. En caso de omisión de esta distancia en planos, nunca será más de 0.96m. El traslape longitudinal mínimo entre lámina, será de 15cm, el traslape transversal deberá ser de 2 canales; los tornillos de fijación, serán colocados en la parte superior de la ondulación con arandelas de neopreno al menos 4 por cada clavador. No se deberán usar láminas de una sola pieza con la longitud total de la vertiente.

Todas las láminas a usar tanto en las obras de sustitución de cubierta en paso cubierto y fachada, como en la nueva cubierta propuesta para el patio de tanques, se debe considerar como mínimo lamina rectangular esmaltada por ambas cara, color blanco de HG #26 o superior con una modulación de fácil obtención en el mercado nacional, no de pedido especial, para promover su fácil mantenimiento y reposición a futuro. Las mismas deben de colocarse respetando todos los requisitos y direcciones del fabricante, incluyendo los accesorios, traslapes y áreas útiles recomendadas.

Donde se indique en planos constructivos deben de ubicarse láminas translucidas de la misma modulación de las láminas metálicas (1.07m de ancho) de Plastilux o similar aprobado por la Inspección. Quedando a decisión de los Inspectores y el Propietario la ubicación final de estas laminas, para que respondan a las necesidades de iluminación natural del módulo productivo, por lo que el Contratista está en la obligación de presentar planos de taller y recibir su respectiva aprobación antes de la colocación final del cerramiento de cubierta. Las mismas deben de colocarse respetando todos los requisitos y direcciones del fabricante, incluyendo los accesorios, traslapes y áreas útiles recomendadas.

7.3 Botaguas Y Accesorios

Todos los botaguas serán de HG #26, esmaltados ambas caras color blanco, a suplir por el contratista, según diseño en planos y/o recomendación del instalador de cubiertas. Las dimensiones serán las adecuadas nunca inferior a 45 cm, (como mínimo), El Contratista deberá presentar muestras para obtener su aprobación.

El único responsable por filtraciones es el Contratista, el cual debe garantizar su impermeabilidad al 100%. El esmalte debe ser de fábrica y debe instalarse y mantenerse en perfecto acabado. No se aceptarán elementos sin su respectivo acabado.

Los botaguas a instalar contra tapicheles, deben seguir los detalles de planos, pero en ningún caso debe instalarse sencillo, debe ser doble botaguas con doble cordón sellador. El contratista tras la instalación del primer cordón sellador debe solicitar inspección de aprobación, previo a la instalación del segundo botaguas.

7.4 Canoas Y Accesorios

Donde se indique habrán canoas serán de HG #22, esmaltado por ambas caras, color blanco, a suplir por el contratista, según diseño en planos y/o recomendación del instalador de cubiertas. Las dimensiones serán las adecuadas nunca inferior a 60cm de desarrollo, (como mínimo), El Contratista deberá presentar muestras para obtener su aprobación.

El único responsable por filtraciones es el Contratista, el cual debe garantizar su impermeabilidad al 100%. El esmalte debe ser de fábrica y debe instalarse y mantenerse en perfecto acabado. No se aceptarán elementos sin su respectivo acabado.

La fijación se realizará a la estructura de clavadores con gazas de pletinas de 25x3.2mm, esmaltadas con minio y esmalte color a definir, como mínimo 2 de base y 2 de acabado. El contratista deberá suplir el sistema completo, como boquillas, tapas, arrizos @ 1.00m como máximo. Las canoas serán de HG # 22 según dimensiones y forma indicadas en plano, con soportes de tubo industrial de .05 x .05 m @ 1 m para fijarla a estructura de cubierta según detalle.

7.5 Bajantes Pluviales De Pvc

Se colocarán donde se indique en los planos o donde sea necesario. Serán, salvo indicación contraria en planos, de tubería de PVC SDR 26 color blanco, según diámetros, tipo y detalle de instalación indicado en planos. Deben respetarse los detalles establecidos en planos en cuanto a figuras a utilizar y tipo de soportería. Los suplementos de fijación serán de hierro negro, pintados antes de su colocación, con dos manos de anticorrosivo tipo minio rojo y dos manos de esmalte anticorrosivo. Los bajantes deberán estar limpios y en caso de ser necesario se pintarán según el mismo patrón de pintura de las edificaciones, si la Junta así lo requiere. El bajante se llevará hasta el tubo, caja o cuneta para evitar salpiques.

En los puntos donde los bajantes cambian de dirección se colocarán codos de radio amplio y doble codo de 45° al pie de cada bajante para su conexión al sistema pluvial.

7.6 Sustitución De Canoas Y Bajantes

Donde se indique en los planos o donde sea necesario, deberá sustituirse la totalidad de las canoas y bajantes de evacuación pluvial. Se colocarán bajantes de PVC SDR 26 color blanco, según diámetro (en ningún caso de menos de 10 cm de diámetro), tipos y detalle de instalación indicado en planos. Deben respetarse los detalles establecidos en planos en cuanto a figuras a utilizar y tipo de soporte, bajo las mismas condiciones de colocación y acabados descritos en el párrafo anterior.

El material sustituido deberá ser valorado por la Inspección a fin de determinar si es reutilizable para la administración o debe ser considerado como deshecho por parte del contratista. En este último caso debe aplicarse lo establecido en la normativa para este tipo de desechos.

7.6 Accesorios De Cubierta

Excepto que se indique lo contrario en los planos o especificaciones y cuando sea compatible, las canoas, boquillas, precintas, cumbreras, limahoyas, limatones, botaguas, canales en “U”, terminales y demás piezas moldeadas de las cubiertas de techo, deberán ser del mismo material y color de las láminas de cubierta y con un sistema de fijación igual o compatible con éstas, según las recomendaciones de la casa fabricante y de la aprobación de los Inspectores.

Bajantes: Se colocarán bajantes de aguas pluviales donde se indique en los planos arquitectónicos y de techos o donde sea necesario a juicio de los Inspectores serán de PVC color blanco, de no menos de 75mm de diámetro y SDR-26.

Molduras: Todos los accesorios como botaguas, limatones, limahoyas, canales en “U”, boquillas, precintas, cumbreras, terminales, etc. deberán ser al menos HG # 24, de la misma casa fabricante que la cubierta y serán esmaltados al horno, del mismo color que la cubierta y serán instalados con los accesorios y elementos de fijación recomendados por el fabricante.

Boquillas: Las canoas deberán tener boquillas de acero galvanizado y esmaltado al horno de 95mm de diámetro exterior y estarán, preferiblemente, integrados a una pieza de canoa en forma integral o por medio de soldadura adecuada que reduzca al mínimo la quemadura de la superficie pintada. De todas maneras, cualquier quemadura deberá ser reparada lijando y reponiendo con pintura anticorrosiva y acabado final igual al que trae la pieza original de fábrica, a satisfacción de los Inspectores.

CAPITULO II - ESPECIFICACIONES ESTRUCTURALES

1. EXCAVACION Y RELLENO ESTRUCTURAL

El Contratista debe realizar la excavación requerida para la construcción de las placas de fundación y elementos estructurales, asimismo para las zanjas para tuberías e instalaciones electromecánicas. Debe transportar y disponer el material excedente de las excavaciones en un sitio apropiado fuera de la propiedad, cuya selección es responsabilidad del Contratista.

El Contratista debe tomar las precauciones necesarias para proteger los cortes de excavación y evitar daños a las propiedades y calles aledañas, construyendo ademes y protecciones adecuadas para evitar accidentes a los trabajadores. Asimismo, asume responsabilidad sobre los daños que sucedan durante la etapa de excavación y construcción de las obras de cimentación y sobre accidentes a trabajadores y terceras personas.

Deberá realizar la excavación de las fundaciones hasta el nivel indicado en los planos. Sin embargo, el Inspector podrá ordenar profundizar más si las condiciones de suelo encontradas en sitio son desfavorables o si un estudio de suelos así lo recomienda. Antes de proceder a la construcción de las placas de fundación, el Contratista debe obtener la aprobación del Inspector, quien determinará el nivel de desplante definitivo; la aprobación debe constar en la Bitácora del Proyecto. Procederá a continuación a colocar un sello o capa de mortero o concreto pobre de aproximadamente 50mm de espesor para proteger el suelo en que se cimentará la obra de los efectos de la intemperie, sol y lluvia, y para lograr una superficie de trabajo exenta de lodo y agua.

En caso de encontrarse en sitio condiciones de suelo que difieran de los resultados del estudio de suelos o de las asumidas en el diseño, podrá el Inspector ordenar cambios en el nivel de desplante y profundizar más la excavación de las fundaciones. El costo adicional debido a una mayor profundidad de cimentación lo reconocerá el Propietario de acuerdo con los precios unitarios suministrados en la oferta del Contratista o con base en un presupuesto detallado, revisado y aprobado por el Inspector.

El Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evacuar el agua freática y de lluvia de las zonas de excavación y debe mantener estas secas y en condiciones óptimas de limpieza para permitir una correcta colocación del refuerzo de acero y el colado de concreto.

Una vez concluida la construcción de las placas y vigas de fundación y la instalación de tuberías y ductos electromecánicos, deberá el Contratista rellenar nuevamente las zonas excavadas y zanjas con material selecto, compactado con equipo mecánico en capas de espesor no mayor a 200mm, para alcanzar en cada capa un nivel de compactación mínimo de 95% de Proctor Modificado.

En el caso de zanjas de tuberías e instalaciones electromecánicas, si al instalarlas, las mismas quedan con una capa de relleno de lastre o material selecto menor a 200mm, el Contratista deberá colocar una capa de por lo menos 125mm de espesor de lastre-cemento para la debida protección de las tuberías e instalaciones en mención.

2. CONCRETO

2.1 Condiciones Generales

Bajo esta partida el Contratista suministrará todos los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la construcción de todas las obras de concreto reforzado, según se detallan en planos o se mencionan en las especificaciones.

En la fabricación, transporte y colocación del concreto se deben cumplir todas las recomendaciones del Instituto Americano del Concreto (ACI - American Concrete Institute), contenidas en el informe del Comité ACI-301 Especificaciones para Concreto Estructural (Standard Specifications for Structural Concrete), última revisión.

Para todas las demás operaciones relacionadas con los trabajos de concreto reforzado se deben seguir las recomendaciones contenidas en el ACI-318 Requerimientos del Código de Construcción para Concreto Estructural y Comentarios (Building Code Requirements for Structural Concrete and Comentario), última revisión.

Se consideran también incluidas en estas especificaciones y por lo tanto obligatorias, todas aquellas normas y especificaciones de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM - American Society for Testing and Materials), mencionadas en estas especificaciones y en los códigos antes citados.

2.2 Resistencia Del Concreto

La resistencia a la compresión especificada se medirá en cilindros de 150mm de diámetro × 300mm de altura. Cilindros que serán fallados a la compresión a los 28 días de edad por un laboratorio de materiales competente, de acuerdo con la especificación ASTM C-39 Método de Prueba Estándar para la Resistencia a la Compresión de Especímenes de Concreto Cilíndricos (Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens) última revisión.

Antes de iniciar la obra y con debida anticipación, el Contratista deberá presentar al Inspector el diseño de la mezcla de concreto, realizado por un Laboratorio de Materiales competente, basado el diseño y proporcionamiento en los agregados, cemento y aditivos que el Contratista haya almacenado en la obra. Se obtendrán 4 cilindros del diseño de mezcla realizado por el laboratorio, cilindros probados a los 7, 14 y 28 días. Antes de iniciar la colocación del concreto a los encofrados de los elementos estructurales, se deberá conocer la resistencia del concreto para cada elemento en particular, así como la resistencia del diseño de mezcla. El Contratista deberá avisar cada vez que se cambie el proveedor o la fuente de los agregados del concreto.

En la construcción de todos los elementos estructurales de concreto reforzado, detallados en los planos o mencionados en las especificaciones, se empleará concreto con una resistencia mínima de 280 kg/cm² a 28 días. Para el relleno de las celdas de los bloques en paredes y muros de mampostería, se empleará concreto con resistencia mínima de 180 kg/cm².

2.3 Cemento

El cemento a emplear en la obra será Cemento Portland Tipo I - Normal, y debe cumplir con la especificación ASTM C-150 Especificación Estándar para el Cemento Pórtland (Standard Specification for Portland Cement) última revisión.

2.4 Agua

El agua empleada en la mezcla de concreto debe ser potable, limpia y libre de grasa, aceites, materias orgánicas, álcali, cloruros, ácidos e impurezas que puedan afectar la resistencia y las propiedades físicas del concreto y del acero de refuerzo.

2.5 Agregados Minerales

Los agregados minerales empleados en la mezcla deben ser clasificados según su tamaño y se deben almacenar en forma ordenada y separados según granulometría, evitando que se mezclen. No se deben almacenar en contacto directo con el suelo para evitar que se mezclen con materia orgánica y tierra, así como en apilamientos con altura de no más de 2000mm del suelo y tapados con plásticos para evitar la segregación y pérdida de finos. Los agregados deberán cumplir con la especificación ASTM C-33 Especificación Estándar para los Agregados del Concreto (Standard Specification for Concrete Aggregates) última revisión.

Los agregados gruesos serán a base de piedra triturada sana. El tamaño máximo del agregado grueso deberá ser de 40mm para placas y vigas de fundación, y 25mm para los demás elementos estructurales. Para el proporcionamiento de la mezcla de concreto se exigirá utilizar mínimo dos tamaños de piedra, debidamente clasificados, con granulometría adecuada para obtener una mezcla trabajable y densa.

La arena o agregado fino debe ser lavada, limpia, libre de impurezas, materia orgánica, limos arcillas. Asimismo, la graduación (curva granulométrica) deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones correspondientes.

Todo esto con el fin de obtener un concreto denso, trabajable, sin segregación y sin exceso de cemento.

2.6 Aditivos

2.6.1 Aditivo Reductor De Agua, Retardante De Fragua Y Plastificante

Es requisito usar en la mezcla de concreto un aditivo apropiado para obtener mayor plasticidad, densidad y trabajabilidad; y así permitir el desarrollo de la resistencia final del concreto. No se deberá usar aditivos que contengan cloruro de calcio. Las dosificaciones de aditivos deberán respetar las recomendaciones del proveedor y/o productor de dicho aditivo.

2.7 Mezclado

Para garantizar la uniformidad, densidad y resistencia del concreto, se deben proporcionar y pesar los agregados para cada batida antes de introducirlos en la mezcladora. Para este efecto el Contratista debe disponer de una báscula para el pesado de agregados. No se permite el proporcionamiento por volumen, ni el mezclado a mano del concreto. Los agregados deben dosificarse para usar en cada batida uno o más sacos de cemento enteros; no se permite usar en el proporcionamiento fracciones de saco de cemento.

El Contratista debe disponer en el sitio de dos mezcladoras de 500 litros de capacidad cada una, para asegurar un colado continuo. Las mezcladoras y el equipo para el transporte, colocación y compactación del concreto deben estar en perfectas condiciones de mantenimiento, para evitar interrupciones durante el proceso de colado. El tiempo de mezclado de cada batida será de mínimo 1.5 minutos contados a partir del momento en que todos los materiales, agregados agua y cemento, se encuentren en la mezcladora.

Si se emplea en la obra concreto premezclado, éste debe cumplir con la especificación ASTM C-94 Especificación Estándar para el Concreto Premezclado (Standard Specification for Ready-Mixed Concrete) última revisión, y debe cumplir con los requisitos de estas especificaciones.

2.8 Propiedades Del Concreto Fresco

2.8.1 Relación Agua/Cemento

La Máxima Relación Agua/Cemento Permitida del concreto será de 0.45, quedará bajo responsabilidad del Contratista el realizar mezclas de prueba en un Laboratorio de Materiales competente con los materiales a utilizar, esto con el fin de verificar el cumplimiento de la Máxima Relación Agua/Cemento Permitida, valor que además deberá de ser solicitado por escrito a la planta mezcladora de concreto en días previos a la colocación del mismo.

2.8.2 Revenimiento Del Concreto

El concreto empleado en la obra debe tener un revenimiento sin aditivo plastificante de $100\text{mm} \pm 40\text{mm}$ y revenimiento máximo con aditivo plastificante de $170\text{mm} \pm 40\text{mm}$, revenimiento determinado de acuerdo con la especificación ASTM C-143 Método de Prueba Estándar para el Revenimiento del Concreto de Cemento Hidráulico (Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete). La mezcla debe ser de consistencia adecuada, sin exceso de agua, plástica y trabajable, a fin de permitir el vibrado y el llenado de los encofrados, sin dejar cavidades y vacíos.

El revenimiento del concreto fresco deberá determinarse en conjunto con el muestreo de cada 6 cilindros de concreto el día de su colocación.

2.8.3 Temperatura Del Concreto

El concreto deberá de ser colocado en obra con una temperatura que no debe ser superior a 35°C . La temperatura del concreto fresco deberá de ser determinada en el campo de acuerdo

con la norma ASTM C-1064 Método de Prueba Estándar para la Determinación de la Temperatura del Concreto Fresco de Cemento Hidráulico (Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Hydraulic-Cement Concrete).

Si se diera el caso de que la temperatura del concreto al momento de su colocación sea superior a 35°C, no se permitirá colocar el concreto despachado a la obra si la temperatura del mismo es tal que genera una disminución tanto del revenimiento, como el contenido de aire, así también como disminución en el desarrollo de la resistencia del mismo.

Para obras que se construyan en climas calientes (temperaturas ambiente 32°C o superiores) se deberá en este caso, curar el concreto luego de transcurridas 2 horas de su colocación y continuamente durante las 24 horas los primeros 8 días. Para esto los elementos deberán de ser cubiertos con mantas absorbentes, las cuales proporcionarán un ambiente de hidratación en la superficie del concreto.

La temperatura del concreto fresco deberá determinarse en conjunto con el muestreo de cada 6 cilindros de concreto el día de su colocación.

2.8.4 Contenido De Aire Del Concreto

El concreto empleado en la obra debe tener un contenido de aire de 2% mínimo el cual deberá de ser determinado en el campo de acuerdo con la norma ASTM C-231 Método de Prueba Estándar para la Determinación del Contenido de Aire del Concreto Fresco por el Método de Presión (Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method). La mezcla debe ser de consistencia adecuada, sin exceso de agua, plástica y trabajable, a fin de permitir el vibrado y el llenado de los encofrados, sin dejar cavidades y vacíos.

El contenido de aire del concreto fresco deberá determinarse en conjunto con el muestreo de cada 6 cilindros de concreto el día de su colocación.

2.9 Transporte, Colocación Y Vibrado Del Concreto

2.9.1 Generalidades

El Inspector debe aprobar los encofrados y moldes y la disposición y recubrimiento de las varillas de refuerzo. El Contratista debe notificarle con tres días de anticipación la fecha y hora en que pretende iniciar el colado del concreto, y no procederá sin la autorización expresa del Inspector y sin la presencia de un representante personal de éste. La autorización deberá constar en el Libro de Bitácora.

El Contratista debe disponer de equipo apropiado para la rápida colocación del concreto, equipo de bombeo, grúa o similar, y el Inspector debe dar la aprobación el equipo a emplear en la obra.

Antes de proceder al colado del concreto, el Contratista deberá limpiar los encofrados y juntas de construcción con aire comprimido, removiendo polvo y material suelto. Las barras de acero deberán ser limpiadas con cepillo de acero.

2.9.2 Transporte

Además el Contratista deberá de asegurar que la mezcla con la dosificación óptima requerida se pueda manipular en obra cumpliendo con el Revenimiento Máximo permitido con el uso de aditivo plastificante), Tiempo Máximo de Transporte y Colocación de 1.5 horas, así como la resistencia mínima del elemento especificada en planos.

El colado se debe realizar sin interrupción entre las juntas de construcción previamente aprobadas por el Inspector. El colado debe interrumpirse en caso de lluvia y cuando ésta pueda lavar la superficie del concreto fresco. No se permite la colocación de concreto, después de transcurridos 45 minutos de iniciado el mezclado en planta; tampoco se permite renovar y reutilizar el concreto adicionando agua y cemento.

En caso de que el tiempo de transporte y colocación y supere el tiempo máximo permitido para tal efecto (1.5 horas), el Contratista deberá generar un corte en el elemento en construcción, con el respectivo tratamiento de la junta fría a generar.

2.9.3 Colocación Y Vibrado

La colocación del concreto debe hacerse con cuidado, evitando que se segreguen los materiales, se separe el concreto en capas, y se formen juntas frías. El concreto no deberá de ser colado sobre encofrados con altura mayor a 2 metros, tampoco se deberá transportar mediante cargadores o baldes a distancias mayores a 100 metros entre el camión mezclador y el elemento a ser colado.

Debe contar con un mínimo de tres vibradores de alta frecuencia para la compactación del concreto, en óptimas condiciones de operación. El diámetro máximo del cabezote de los vibradores será de 65mm, debiendo contar además con uno de diámetro delgado de 25mm para vibrar secciones delgadas o densamente reforzadas. Se recomienda utilizar vibradores de cabeza cuadrada.

La colocación del concreto en elementos verticales como muros y columnas se hará en capas de 450mm, capas que se deberán de vibrar por separado hasta alcanzar por capas la altura completa del elemento.

No se deberá colocar concreto si la temperatura del acero de refuerzo es igual o superior a 50 °C, se deberá de aplicar agua fresca a todo el refuerzo antes de su colocación con el fin de bajar la temperatura en la superficie del acero de refuerzo. Se deberá de tener particular cuidado en eliminar el agua empozada dentro de los encofrados.

2.10 Control De Resistencia

La resistencia a la compresión del concreto se determinará según la especificación ASTM C-39 Método de Prueba Estándar para la Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto (Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens), última revisión, en cilindros de prueba de 150mm de diámetro x 300mm de altura.

Los cilindros serán preparados bajo la supervisión del Inspector. En la toma de muestras de concreto fresco se seguirá la especificación ASTM C-172 Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete (Práctica Estándar para el Muestreo del Concreto Fresco Mezclado), y en la preparación y curado de los cilindros de prueba se seguirá la especificación ASTM C-31 Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens on The Field (Práctica Estándar para el Moldeo y Curado de Especimenes de Concreto en el Campo), ambas última revisión.

El procedimiento para realizar el muestreo del concreto colado en la obra, será el siguiente:

Una muestra consistirá en 4 cilindros, los cuales se fallarán: 1 a los 7 días, 1 a 14 días y 1 a los 28 días. El cuarto cilindro se mantendrá en custodia hasta los 56 días para realizar la falla del mismo en caso de que existan dudas respecto al desarrollo de resistencia del concreto muestreado.

Se deberá tomar una muestra por cada colada que se realice en la obra por día o por cada 40 m³ como máximo de concreto colado. En caso de que se utilicen camiones mezcladores de 7 m³ de capacidad, se tomarán 4 cilindros por camión consecutivo o según lo indique el Inspector de acuerdo al volumen que se va a colar.

En el caso de losas y/o muros de concreto, el muestreo se realizará ya sea con la frecuencia de muestreos anotada en el punto anterior, o por cada 400 metros cuadrados de concreto de losa o muro colocados, lo que implique una mayor cantidad de muestreos.

El reporte de laboratorio deberá indicar la fecha en que se tomó la muestra, número de camión e identificación del elemento colado, volumen, resistencia de diseño, tipo de curado a ser utilizado. Es importante anotar la hora de llegada del camión mezclador y la hora de salida de planta, esta información deberá de ser aportada por el operario del camión mezclador a su llegada.

El nivel de resistencia de una mezcla de concreto se considera satisfactorio, si se cumple con los requisitos de aceptación estipulados en el ACI 318-14. Si alguno de los criterios anteriores no se cumple el Inspector podrá ordenar las pruebas necesarias para verificar los resultados y quedará a su criterio aceptar o rechazar las partes de la obra afectadas.

2.11 Encofrados Y Obra Falsa

Los encofrados para la estructura y elementos de concreto deben ser de construcción fuerte y rígida, para evitar deformaciones debidas a la presión del concreto fresco y para permitir el uso repetido sin daño y deterioro. La superficie en contacto directo con el concreto debe ser lisa y cepillada, a base de madera seca y sana, sin deformaciones y fisuras. Los encofrados deben ajustarse a las formas y dimensiones dadas en los planos. La limpieza de los encofrados se debe realizar mediante aire comprimido para garantizar la remoción de material suelto y escombros.

La obra falsa que sirve de apoyo a los encofrados debe ser diseñada para resistir el peso de los elementos estructurales a colar y las sobrecargas impuestas durante el proceso de construcción. Debe tener, por lo tanto, suficiente resistencia y rigidez para soportar las cargas previstas sin deformaciones excesivas. Diseño y construcción de encofrados y obra falsa es responsabilidad del Contratista. Se podrá dar a los encofrados y obra falsa una contraflecha para compensar las deflexiones debidas al peso propio.

En los costados de vigas y columnas se pueden remover los encofrados 48 horas después del colado del concreto. La remoción de obra falsa y puntales no se debe realizar antes que el concreto haya alcanzado el 80 % de la resistencia especificada, y no antes de 10 días de efectuado el colado. En caso de que el contratista quiera remover los encofrados y obras de soporte antes de tiempo, deberá someterlo a aprobación previa de la inspección.

2.12 Juntas De Construcción

Toda junta de construcción horizontal o vertical, debe ser aprobada por el Inspector, quien determinará la forma de realizar las juntas y la disposición de muescas, llaves, anclajes y bandas flexibles contra el paso del agua (Waterstops). Las juntas deberán ser ejecutadas cuidadosamente y se deben localizar en sitios tales que no se afecte el desempeño de la estructura. Deberán espaciarse de acuerdo con el volumen de concreto a colar y su disposición y forma serán determinadas en consulta con el Inspector.

Antes de colocar los encofrados adyacentes a una junta de construcción, se debe picar el concreto para obtener una superficie rugosa, y se debe limpiar ésta cuidadosamente con aire comprimido para eliminar material suelto y escombros. Antes de proceder a la colocación del concreto, se deberá humedecer la junta de construcción eliminando los empozamientos. Se colocará una Banda Flexible Contra el Paso del Agua (Waterstop) en todo el perímetro de las juntas frías de muros de contención que quedarán enterrados, en juntas frías de losas de azotea y las juntas frías en los muros de tanques de agua y piscinas.

2.13 Bandas Flexibles Contra El Paso Del Agua (Waterstop)

Serán utilizadas juntas o bandas flexibles MASTERFLEX 2000 tipo JO de BASF de 15cm de ancho o similar las cuales quedarán bajo aprobación del Inspector. Las bandas flexibles serán utilizadas para el sellado permanente de las juntas de construcción ó juntas frías en el concreto. Se dejará embebida una Banda Flexible Contra el Paso del Agua (Waterstop) en todo el perímetro de la junta de construcción, la cual se colocará de manera que su ancho sea perpendicular al camino del agua a través de la junta de construcción.

Es necesario sujetar las bandas flexibles a la armadura y al encofrado a fin de que no se desplace durante la colocada del concreto. La sujeción a la armadura se hace mediante ataduras con alambre. Las bandas pueden ser colocadas de modo que sobre su alma central se apoyen dos tablas del encofrado (una de cada lado), asomando media banda por la ranura así determinada. Una vez que el hormigón se ha endurecido, se quitan las tablas y el concreto adherido a ellas.

Los empalmes soldados de las bandas se harán calentando una platina de cobre a una temperatura entre 180°C y 200°C y colocarla entre los extremos de la banda sosteniéndolos en contacto hasta que se vea la fusión del PVC. Logrado esto, se deberá retirar la platina caliente y empujar de inmediato una contra otra las partes superpuestas a unir. De este modo, se obtiene una soldadura que asegura la perfecta hermeticidad de la junta. No se deberá calentar excesivamente la planchuela y mantenerla bien limpia, sin restos de PVC carbonizados.

El almacenamiento de las bandas flexibles será bajo techo y no se deberá de poner en contacto las bandas con aceites, asfalto, combustibles o solventes. No se deberá de aplastar con otros materiales.

En sitios donde a juicio del Inspector no sea posible utilizar la banda flexible anteriormente especificada, se permitirá, bajo aprobación, el uso de sello a base de bentonita tipo Superstop de Toxement o similar aprobado. El sello deberá colocarse sobre una superficie levemente pulida, libre de escombros y limpia, y en su colocación deberán seguirse las indicaciones del fabricante.

2.14 Curado Del Concreto

Inmediatamente después de colado el concreto, se deben proteger las superficies expuestas de la intemperie: sol, lluvia y viento, los elementos se deberán cubrir con mantas húmedas.

El curado con agua se iniciará tan pronto el concreto haya endurecido, esto es el mismo día de su colocación. Todas las superficies de concreto se deben mantener húmedas en forma constante un mínimo de 8 días. También se permite el uso de mantas húmedas con el fin de formar una capa húmeda sobre la superficie de concreto, de manera que se impida la pérdida y evaporación del agua.

No se permitirá en ningún caso la utilización de membranas para curado del concreto, o bien algún tipo de curado químico en el concreto.

2.15 Reparación De Defectos En El Concreto

Se deben reparar todos los defectos en el concreto, cavidades, vacíos e irregularidades, picando la sección defectuosa, eliminando el material suelto y limpiando con aire comprimido. Las secciones defectuosas así preparadas se deberán llenar con mortero de reparación seco tipo MAXIBED de INTACO, el cual se preparará y aplicará siguiendo las instrucciones del fabricante.

El mortero de reparación deberá de cumplir con la especificación ASTM C-928 Especificación Estándar para Materiales Cementantes Empacados en Seco de Fragua Rápida para Reparaciones en el Concreto (Standard Specification for Packaged, Dry, Rapid-Hardening Cementitious Materials for Concrete Repairs).

El mortero de reparación deberá llegar al sitio de la obra en sus envases originales, y debe ser de uso apropiado para reparaciones estructurales, el espesor máximo de reparación para la utilización de este material deberá de ser no mayor a 40mm. Todas aquellas reparaciones que sobrepasen este espesor deberán de ser consultadas al Inspector.

Las reparaciones realizadas con el mortero de reparación MAXIBED de INTACO deberán de curarse inmediatamente después de fraguado el material, para esto deberá de colocarse una manta húmeda por 2 días.

Se deberá esmerilar las irregularidades de las juntas y superficies reparadas para obtener una superficie lisa y uniforme.

2.16 Concreto Expuesto O Aparente

En la construcción de los elementos de concreto aparente, expuesto por razones arquitectónicas (de superficie lisa, estriada o martelinada), el Contratista empleará encofrados especiales con superficies lisas, limpias, y lo suficientemente rígidas para evitar deformaciones. La ejecución de los encofrados, la colocación y compactación del concreto se deben realizar cuidadosamente para obtener una superficie de concreto de acabado de primera calidad y de textura uniforme, lisa y sin defectos e irregularidades, en tal forma que clasifique como "concreto aparente".

Se deben sellar las juntas entre tableros de encofrado con bandas de poliuretano expandido u otro material aprobado por el Inspector, para evitar la fuga de mortero. La ejecución de las juntas debe ser cuidadosa para lograr una superficie y acabado uniforme. Los poros deben ser sellados con mortero y los defectos e irregularidades deben ser esmerilados.

Todas las superficies de concreto aparente, martelinado o estriado deben ser tratadas con dos manos de una emulsión acrílica de acabado mate, a una razón de 0.1 litros/m² por mano, repelente al agua y que evite la formación de hongos, similar a la "Thoroglace".

3. VARILLA DE REFUERZO

Las varillas #2, #3 y #4 empleadas para el refuerzo del concreto serán barras corrugadas de acero Grado 40 con un Esfuerzo de Cedencia Mínimo de 2800 kg/cm² y un Esfuerzo Ultimo Mínimo de 4200 kg/cm². Adicionalmente tanto los esfuerzos como las deformaciones de las barras deberán cumplir con la especificación ASTM A-615 Especificaciones Estándar para Barras de Acero Corrugadas y No-corrugadas para Refuerzo del Concreto (Standard Specifications for Deformed and Plain Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement) última revisión.

Las varillas de la #5 y de diámetros superiores empleadas para el refuerzo del concreto serán barras corrugadas de acero Grado 60 con un Esfuerzo de Cedencia Mínimo de 4200 kg/cm² y un Esfuerzo Ultimo Mínimo de 6200 kg/cm². Adicionalmente tanto los esfuerzos como las deformaciones de las barras deberán cumplir con las especificación ASTM A-615 y A-706 Especificaciones Estándar para Barras de Acero Corrugadas y No-corrugadas para Refuerzo del Concreto (Standard Specifications for Deformed and Plain Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement) última revisión.

El Esfuerzo de Cedencia no deberá sobrepasar el Esfuerzo de Cedencia Mínimo en más de 1250 kg/cm².

La razón entre el Esfuerzo Ultimo y el Esfuerzo de Cedencia del acero utilizado no deberá ser inferior a 1.25.

La preparación, corte, doblaje, colocación y empalme de las varillas de acero se hará de acuerdo a la práctica establecida para este tipo de trabajo, siguiendo las recomendaciones del Instituto Americano del Concreto (ACI - American Concrete Institute) contenidas en el ACI- 318 Código de Construcción para Concreto Reforzado (Building Code Requirements for Reinforced Concrete), y del Instituto del Acero para Refuerzo de Concreto (CRSI - Concrete Reinforcing Steel Institute) contenidas en su Manual de Diseño (Design-Handbook).

3.1 Control De Calidad Al Acero De Refuerzo

Se deberá de tomar una muestra al inicio del proyecto y una cada vez que se cambie el proveedor de las varillas de refuerzo para cada grado de acero utilizado.

La muestra para el laboratorio consistirá de 1 varilla Grado 40 y 1 varilla Grado 60 de 3m c/u para cada diámetro utilizado. Las varillas de 3m deberán ser cortadas mecánicamente (no se permite realizar corte con acetileno) en 3 cabos iguales de 1m c/u. Se realizarán 3 pruebas de tensión con gráfica de esfuerzo vs deformación (para los 3 cabos de 1 m de cada muestra). La frecuencia de la toma de muestras y ensayos será de 1 varilla Grado 40 y 1 varilla Grado 60 de 3m c/u para cada diámetro utilizado por cada 50 toneladas de varillas de refuerzo despachadas desde el inicio del proyecto.

Las pruebas de tensión y doblez deberán de ser realizadas en el laboratorio de acuerdo a la especificación ASTM A-370 Métodos de Prueba Estándar y Definiciones de las Pruebas Mecánicas a los Productos de Acero (Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products) última revisión.

3.2 Fabricación De La Armadura

Las varillas de refuerzo serán clasificadas al recibirse en obra según diámetro, longitud, grado y uso final, y serán almacenadas sobre tarimas libres de humedad y protegidas de la intemperie (a mínimo 30 cm del suelo). Las varillas deben estar limpias y libres de escamas, oxidación avanzada, grasa, impurezas e imperfecciones, que puedan afectar la resistencia, las propiedades físicas y la adherencia con el concreto.

Las varillas serán sujetas firmemente y mantenidas en posición con ataduras de alambre negro calibre #16, para evitar que sean desplazadas durante el colado y vibrado del concreto. El recubrimiento especificado entre varillas y el encofrado será asegurado mediante separadores de mortero de forma semiesférica o cúbica. No se permite el uso de separadores de varilla, madera, ladrillo, piedra o similar. El recubrimiento del acero de refuerzo será mínimo 40mm en todos los elementos estructurales.

Las varillas se doblarán en frío con un radio superior a tres diámetros, ajustándose a lo especificado en planos, con una tolerancia menor de 10mm. El Contratista deberá de dar aviso al Inspector debe revisar la correcta disposición de las varillas. Los diámetros, la cantidad, separación, y distribución de las varillas de refuerzo deben ajustarse a lo indicado en planos.

En columnas, muros y vigas, el traslape del refuerzo longitudinal se debe hacer en forma alternada. En ningún caso se puede traslapar más del 50% del refuerzo en la longitud de traslape. La distancia entre traslapes alternos debe ser mayor que 30 veces el diámetro del acero de refuerzo longitudinal. En el caso de no cumplirse lo anteriormente mencionado se deberá de aumentar la longitud de traslape en un 30%,

No se permitirá la utilización de soldadura, ni anclajes o conectores mecánicos en la confección de las armaduras.

4. ELEMENTOS DE ACERO ESTRUCTURAL

4.1 Propiedades Del Acero Estructural (Elementos)

El Contratista debe suministrar, fabricar, transportar y construir todas las estructuras de acero detalladas en planos, mencionadas en las especificaciones o requeridas para la debida terminación de la obra, incluyendo, placas de apoyo, anclajes, pernos y demás accesorios.

4.2 Perfiles De Sección Armada, Placas De Apoyo Y Accesorios

Las placas de apoyo y accesorios, así como los elementos estructurales de sección armada, serán de acero Grado 36, según la especificación ASTM A-36 Especificación Estándar para Acero Estructural con Carbón (Standard Specification for Carbon Structural Steel) última revisión, con un Esfuerzo de Cedencia Mínimo de 2520 kg/cm² y un Esfuerzo Ultimo de 5500 kg/cm², además se deberá de cumplir con una Elongación Mínima de 20% en 200mm.

Aquellos elementos estructurales de sección armada que se especifiquen en planos de acero Grado 50, deberán cumplir con la especificación ASTM A-572 Especificación Estándar para Acero Estructural con Carbón (Standard Specification for Carbon Structural Steel) última revisión, con un Esfuerzo de Cedencia Mínimo de 3500 kg/cm² y un Esfuerzo Ultimo de 4900 kg/cm², además se deberá de cumplir con una Elongación Mínima de 21% en 200mm.

4.3 Perfiles De Lámina Delgada Doblada En Frío

El material para los perfiles de lámina delgada doblada en frío, será acero Grado 33 según la especificación ASTM A-1011, con un límite de cedencia mínimo de 2310 kg/cm².

4.4 Perfiles Tipo Tubo Hss

Los tubos estructurales doblados en frío, será acero Grado 46 de acuerdo con la especificación ASTM A-500 Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes (Especificación Estándar para Acero Estructural Tubular Doblado en Frío de Sección Redonda y Otras Formas) última revisión, con un Esfuerzo de Cadencia Mínimo de 2280 kg/cm², un Esfuerzo Ultimo Mínimo de 3100 kg/cm² y una Elongación Mínima de 25% en 50mm.

4.5 Perfiles De Acero Doblados En Caliente

Los perfiles de lámina doblada en caliente y accesorios serán de acero Grado 50, según la especificación de la ASTM A-992 Especificación Estándar para elementos de Acero Estructural (Standard Specification for Structural Steel Shapes) última revisión, con un Esfuerzo de Cedencia Mínimo de 3450 kg/cm², un Esfuerzo Ultimo Mínimo de 4500 kg/cm² y una Elongación Mínima de 18% en 200mm.

4.6 Pernos De Anclaje Y Unión Entre Elementos

Los pernos de anclaje a pedestales de fundación deberán ser de acero Grado 60, según la especificación de la ASTM A-706 Especificaciones Estándar para Barras de Acero Corrugadas y No-corrugadas para Refuerzo del Concreto (Standard Specifications for Deformed and Plain Carbon Steel Bars for Concrete Reinforcement) última revisión. El acero de cada perno para cualquier diámetro deberá de cumplir con un Esfuerzo a la Tensión Último Mínimo de 5250 kg/cm².

Según se indique en planos, los pernos de unión entre elementos de acero deberán ser de acero según la especificación de la ASTM A-325 Especificación Estándar para Pernos Estructurales, Tratados en Caliente, Esfuerzo Mínimo a la Tensión de 120ksi (Standard Specification for Structural Bolts, Alloy Steel, Heat Treated, 120 ksi Minimum Tensile Strength) última revisión. El acero de cada perno para cualquier diámetro deberá de cumplir con un Esfuerzo a la Tensión Mínimo de 8400 kg/cm².

Según se indique en planos, los pernos de unión entre elementos de acero deberán ser de acero según la especificación de la ASTM A-490 Especificación Estándar para Pernos Estructurales, Tratados en Caliente, Esfuerzo Mínimo a la Tensión de 150ksi (Standard Specification for Structural Bolts, Alloy Steel, Heat Treated, 150 ksi Minimum Tensile Strength) última revisión. El acero de cada perno para cualquier diámetro deberá de cumplir con un Esfuerzo a la Tensión Mínimo de 10500 kg/cm².

Es obligación del Contratista el verificar el torque y tensión aplicada a cada perno de cada conexión construida. Así mismo, es su deber tener el equipo necesario disponible para la verificación del torque y tensión aplicados por parte del Inspector. Este último se reserva el derecho de indicar en cuantas y cuáles conexiones desea verificar los datos antes mencionados. El Contratista de la estructura de acero deberá entregar al Inspector una muestra de los pernos de unión a utilizar, así como presentar una muestra de los pernos de anclaje a utilizar. La muestra consistirá en una unidad por cada tipo de perno de unión o de anclaje que será utilizado en el proyecto. Los pernos a utilizar deben ser aprobados por el Inspector antes de su colocación.

La fabricación y la erección de los elementos de acero estructural se harán de acuerdo a la mejor práctica establecida para este tipo de obra, siguiendo las recomendaciones del Instituto Americano de Construcción en Acero (AISC - American Institute of Steel Construction), contenidas en su Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Erección de Acero estructural para Edificios (Specifications for the Design, Fabrication & Erection of Structural Steel for Buildings), y del Instituto Americano del Acero y el Hierro (AISI - American Iron and Steel Institute) contenidas en su Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Láminas Delgadas Formadas en Frío (Light-gage, Cold-formed Steel Structures Design Manual).

4.7 Planos De Taller

Antes de iniciar el trabajo de fabricación, el Contratista debe someter al Inspector para su debida revisión los planos de taller para la construcción de la estructura de acero. Los planos deben ser completos y contener todos los elementos y sus componentes, las dimensiones y espesores, los tipos de soldadura, los detalles de uniones, soldadas o empernadas, anclajes, y demás detalles constructivos. El Inspector revisará y aprobará los planos de taller, como requisito indispensable

para iniciar la fabricación, pero la aprobación no releva al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la bondad y exactitud de los mismos.

Para preparar los planos de taller, el Contratista debe realizar en sitio un levantamiento para verificar las medidas y niveles, y será su responsabilidad que las dimensiones de los elementos de la estructura se ajusten a las condiciones de la obra.

4.8 Soldadura

Los trabajos de soldadura en taller y en el campo serán realizados por operarios calificados y con experiencia, siguiendo los procedimientos y las recomendaciones de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS - American Welding Society), contenidas en el AWS Código para Soldadura Estructural (AWS D.1.1 – Structural Welding Code - D.1.1), para garantizar un trabajo de óptima calidad. Excepto que se indique lo contrario, la soldadura será del tipo AWS E 6010 para los elementos de acero de lámina delgada doblada en frío, y del tipo AWS E-7018 para los elementos a base de láminas de acero (alma llena) doblada en caliente.

El Contratista debe emplear equipo de soldadura de tipo y capacidad adecuada para el trabajo a realizar, y lo mantendrá en estado óptimo de operación. Los tipos de electrodos para soldar con arco deben ser adecuados al procedimiento adoptado y se deben seleccionar en forma apropiada para satisfacer las necesidades de los distintos trabajos de soldadura.

La inspección de la soldadura se hará en forma visual. La soldadura debe presentar un aspecto uniforme, sin fisuras y defectos visibles, debe ser regular y simétrica. Los criterios de aceptación son los establecidos en las normas citadas y se regirán de acuerdo con las imperfecciones aisladas y los defectos acumulados en una costura. Soldaduras defectuosas sólo se pueden reparar con autorización del Inspector, y en caso que éste las rechace deben ser removidas. Concluida la reparación, serán sometidas a nueva revisión.

Las juntas deben ser preparadas mediante oxicorte y esmerilado, según el procedimiento y el tipo de unión adoptados, deben ser de geometría regular, con cantos rectos o biselados según se requiera en los planos constructivos y de taller. Antes de soldar se deben limpiar cuidadosamente y se debe remover el óxido, polvo, grasa e impurezas que puedan afectar la calidad de la soldadura.

En las uniones se usarán espaciadores y mordazas de alineamiento, para mantener firmemente sujetos los perfiles y láminas a soldar. Después de cada pase de soldadura se debe remover la escoria y el material en exceso, y corregir las secciones defectuosas. La secuencia de soldadura debe ser tal que se reduzcan las distorsiones en el material debido a calentamiento y esfuerzos internos.

La soldadura debe ser esmerilada para eliminar irregularidades y lograr un aspecto uniforme.

Todos los elementos de la estructura deben ser fabricados y soldados en taller, y sólo se permite realizar en campo la unión y soldadura de los mismos, y la fabricación de piezas aisladas que el Inspector autorice.

4.9 Erección Y Montaje

Antes de proceder a la fabricación, el Contratista debe hacer una inspección del sitio, hacer un levantamiento de niveles y medidas entre ejes, y verificar las tolerancias en las dimensiones que se pueden admitir. La erección y montaje se harán siguiendo las recomendaciones del American Institute of Steel Construction (AISI- Instituto Americano de Construcción en Acero), contenidas en el Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges (Código de Práctica Estándar para Edificios y Puentes de Acero).

4.10 Pintura

La estructura principal compuesta por los marcos de acero, vigas de amarre y largueros, conexiones y otros accesorios deberá ser tratada con un sistema de galvanización por película tipo ZINGA de Tecnosagot o similar aprobado. El espesor seco total de la capa de tratamiento será de 120 micras, aplicadas en dos capas. El tratamiento se aplicará sobre una superficie completamente limpia, libre de grasa, sales, pintura, oxidación, óxidos ferrosos de fábrica y cualquier otro contaminante, y rugosa, obtenida con un granallado o a chorro húmedo abrasivo para un grado de limpieza SA 2,5 según ISO 8501-1:2007 o SSPC-SP10 y NACE nr 2. Una vez se haya sometido al granallado, la superficie debe ser desempolvada con aire comprimido no contaminado, y en caso de utilizar chorro húmedo, la superficie debe ser secada con aire comprimido no contaminado. El metal deberá tener un grado de rugosidad de G fino a medio (Rz 50 a 70 micras) según establece ISO 8503-2, el cual se obtiene con chorro de arena. Una vez preparada la superficie se deberá proceder con la aplicación del tratamiento a la brevedad posible y como máximo en 4 horas de tiempo de espera. Si la superficie se contamina previo a la aplicación, deberá volverse a limpiar según procedimiento ya descrito. El tratamiento se deberá aplicar en taller, retocando en sitio únicamente las superficies dañadas durante transporte y erección, y aquellas que quedan expuestas para recibir soldadura en sitio. El método de aplicación del producto será el que recomiende el fabricante. Los retoques en sitio se harán de acuerdo a lo que recomiende el fabricante.

El Contratista deberá garantizar la pintura o tratamiento de superficie empleado por un término de 15 años; ésta debe ser apta para soportar las condiciones climáticas y de servicio a que estará sujeta la estructura y los elementos de acero, sin cambio de color, calidad y protección, durante el plazo de garantía indicado. Debe someter a la aprobación del Inspector la marca, nombre del fabricante, color y tipo de tratamiento.

Para otras estructuras que no forman parte de la estructura principal del Edificio tales como la reposición de cerchas para aleros, sustitución de acabado de estructuras dañadas por corrosión y otros elementos secundarios, se deberá utilizar una base de pintura anticorrosiva y una capa de esmalte. La pintura llevará un imprimante anticorrosivo tipo POLYURETHANE RED OXIDE de LANCO a base de poliuretano de secado rápido (15 minutos) o similar apropiado para ambiente marino aprobado por el Inspector. El esmalte será una pintura a base de tolueno de vinil, tipo SUPER DRY INDUSTRIAL GRADE FAST DRYING ENAMEL de LANCO, pintura de secado rápido (15 minutos) color a especificar por el Arquitecto, o similar apropiado para ambiente marino aprobado por el Inspector. El espesor de la capa de primario será de 2 mil (50 micras) y el esmalte tendrá un espesor seco mínimo de 2 mil (50 micras), para un espesor mínimo total de

4 mil (100 micras). En la aplicación de la pintura se seguirán las recomendaciones del fabricante. El color del esmalte será a definir por la Inspección.

El Contratista deberá garantizar la pintura empleada por un término de dos años; ésta debe ser apta para soportar las condiciones climáticas y de servicio a que estará sujeta la estructura y los elementos de acero, sin cambio de color, calidad y protección, durante el plazo de garantía indicado. Debe someter a la aprobación del Inspector la marca, nombre del fabricante, color y tipo de pintura.

En la preparación de las superficies de acero a pintar se seguirán las recomendaciones del Steel Structures Painting Council (Consejo de Pintura para Estructuras de Acero), contenidas en su especificación ANSI A-159.1 - Surface Preparation Specifications (Especificaciones para la Preparación de Superficies). Las superficies a pintar deben estar secas, libres de polvo, grasa, suciedad e impurezas, y se debe remover la escoria de soldadura y eliminar las partículas de óxido. La limpieza se hará mediante herramientas motorizadas, tales como cepillos de acero, lijadoras y esmeriles, hasta dejar la superficie limpia y libre de materias extrañas; se deben emplear solventes para remover grasas y aceites. En estructuras que quedarán expuestas a la intemperie la limpieza se realizará con chorro de arena (sandblasting). La aplicación del primario debe hacerse inmediatamente después de efectuar la limpieza. No se debe aplicar pintura en sitios polvorientos, ni durante tiempo excesivamente húmedo o ventoso. No se debe adelgazar la pintura para aplicarla, excepto que el fabricante lo recomiende, en cuyo caso se deben seguir sus instrucciones. Cada mano de pintura se debe aplicar uniformemente, sin irregularidades. La pintura anticorrosiva y la primera mano de esmalte se aplicarán en taller; la segunda y tercera mano de esmalte será aplicada en el sitio de la obra, una vez concluidos la erección de la estructura y los trabajos de soldadura. Las caras internas y externas de los perfiles deben quedar perfectamente cubiertas de pintura. La aplicación de la pintura será por medio de pistola neumática. No se permitirá la pintura con brocha, excepto en el caso de reparaciones en zonas dañadas por el transporte o por la soldadura en sitio.

Las superficies galvanizadas y de aluminio deben ser neutralizadas químicamente con primario WASH PRIMER # 616 de Kativo o similar, aplicado según las recomendaciones del fabricante.

Es deber del Contratista solicitar pruebas de espesor y de calidad de parte de su proveedor de pintura, y presentar un informe formal por cada visita que se realice. Se deberá aportar una copia de dicho informe al Inspector.

5. LIMPIEZA DEL SITIO DE CONSTRUCCION

Al concluir los trabajos de construcción y antes de la entrega formal de la obra, debe el Contratista remover del sitio escombros, materiales sobrantes, y desechos. Asimismo debe realizar la limpieza general de todas las áreas de trabajo, todos los pisos, perfiles de aluminio y metal, cubiertas, forros y paredes, con el objeto de dejar la obra en perfecto estado de limpieza y orden. Debe igualmente limpiar y remover manchas de pintura.

6. REPARACION DE DAÑOS

El contratista debe reparar por su cuenta todos los daños ocasionados durante el proceso de construcción a los elementos constructivos del proyecto y a las obras públicas, en caso de que estas hubiesen sufrido algún deterioro: cordones, caños, aceras, pavimentos, instalaciones pluviales, etc.

CAPITULO III - ESPECIFICACIONES MECANICAS

1. ESPECIFICACIONES GENERALES

1.1 Objeto De Las Especificaciones Y Alcances De Las Obras

Todas las inconsistencias y contradicciones que pudieran surgir de la revisión cuidadosa de las especificaciones por parte de los contratistas, serán resueltas en el proceso de oferta. En caso de inconsistencias o contradicciones no resueltas que surjan durante la fase de construcción, el contratista deberá consultar por escrito a la inspección y deberá suministrar la más costosa de las especificaciones que generaron dichas inconsistencias o contradicciones.

El contratista deberá realizar como mínimo todos los trabajos indicados en planos y los documentos escritos que los acompañan. Se incluyen todos los trabajos que aunque no estén especificados, serán necesarios para la correcta instalación y operación de todos los sistemas especificados.

Todas las demoliciones, reconstrucciones, reinstalaciones y reubicaciones de equipo, materiales y elementos no especificados deberán ser realizados de manera que cumplan con las especificaciones y forman parte del alcance del trabajo sin costo adicional.

El contratista deberá tener por escrito el permiso de la inspección antes de proceder con las distintas fases del trabajo. Sin embargo, el permiso de la inspección no libera la obligación del contratista de cumplir con las especificaciones y los términos del contrato.

El contratista deberá entregar una Solicitud de aprobación (SDA) de todos los materiales y equipos y planos de taller a la inspección con una semana de anticipación antes de iniciar cualquier trabajo. El SDA será entregado de forma escrita o electrónica en un formato a conveniencia del mimo, la inspección y el Cliente. El contratista deberá planear y coordinar todos los sistemas jerárquicos para evitar interferencias e interconexiones de mala calidad.

Los documentos firmados por la inspección, incluyendo como mínimo planos de taller, SDA, documentos de planeamiento, listas de equipo y materiales, no liberan al contratista de la obligación de cumplir con las especificaciones hasta los procedimientos de entrega del proyecto.

Cualquier desviación en los documentos firmados deberá ser entregada de nuevo a la inspección por el Contratista. Bajo ninguna circunstancia dichas desviaciones le proporcionan tiempo adicional o compensaciones monetarias al contratista.

El contratista es responsable por la custodia manejo e instalación de materiales y equipos comprados por el propietario, así como de asegurar adecuadamente cualquier material o edificación del propietario que se encuentre cercana al área del trabajo. El contratista recibirá

los materiales y equipos comprados por el propietario en un lugar asignado de común acuerdo, dentro de la obra. Posteriormente el contratista deberá revisar la integridad, cantidad y especificación. En caso de que se encuentre algún error, daño o condición anormal en los equipos, el contratista deberá informarlo inmediatamente. Si los materiales o equipos se pierden o sufren daños estando en custodia del contratista, será responsabilidad del contratista reponer las partes dañadas o perdidas. Bajo ninguna circunstancia dichas reposiciones le dan al contratista tiempo adicional o compensación económica.

El contratista es responsable de la coordinación con otros contratistas y sub-contratistas para realizar su trabajo de forma coordinada para evitar atrasos por interferencias entre sistemas o mala calidad.

Semanalmente el contratista deberá realizar reuniones con el propietario y la inspección.

El contratista deberá mantener al día los planos de actualización de modificaciones incluyendo todos los cambios, sean grandes o pequeños. El contratista deberá entregar a la inspección mensualmente actualizaciones de los planos de modificaciones. Cuando tengan suficiente avance el contratista deberá entregar un juego final de planos de modificaciones a la inspección.

Una semana antes de la finalización, el contratista le entregara al inspector el Compendio de información consolidada del Proyecto incluyendo como mínimo las hojas de especificaciones, garantías, SDA y planos de taller de los materiales y equipos. La inspección entregara posteriormente una revisión junto con los planos como construido, una semana después de la fecha de entrega de dicho compendio. Posteriormente el contratista deberá imprimir los planos e incluirlos en el Compendio de revisión Final. Después de que la inspección revise el contenido de dicho Compendio, el contratista deberá entregar un original y dos copias del Compendio de información consolidada del Proyecto a la inspección. Bajo ninguna circunstancia se aceptara la finalización del proyecto si alguno de los puntos mencionados anteriormente es incumplido.

El trabajo se regirá en términos técnicos por las estas especificaciones, por lo planos mecánicos, por el CFIA y por los códigos a que esas especificaciones o planos hacen mención. Entre ellos los códigos de NFPA. En caso de contradicciones con los códigos locales el contratista estará obligado a cotizar con el criterio de mayor costo. Si posteriormente el propietario toma la decisión de realizar el trabajo de menor costo, el contratista deberá presentar un crédito por la diferencia entre la opción de mayor costo y la ejecutada. Por esta razón se insta a los contratistas a evitar el error de cotizar utilizando únicamente códigos locales o aprovechar posibles contradicciones o inconsistencias para disminuir el costo de lo ofrecido.

1.2 Condiciones Generales

Todas las inconsistencias y contradicciones que pudieran surgir de la revisión cuidadosa de las especificaciones por parte de los contratistas, serán resueltas en el proceso de oferta. En caso de inconsistencias o contradicciones no resueltas que surjan durante la fase de construcción, el contratista deberá consultar por escrito a la inspección y deberá suministrar la más costosa de las especificaciones que generaron dichas inconsistencias o contradicciones.

El contratista deberá realizar como mínimo todos los trabajos indicados en planos y los documentos escritos que los acompañan. Se incluyen todos los trabajos que aunque no estén especificados, serán necesarios para la correcta instalación y operación de todos los sistemas especificados.

Todas las demoliciones, reconstrucciones, reinstalaciones y reubicaciones de equipo, materiales y elementos no especificados deberán ser realizados de manera que cumplan con las especificaciones y forman parte del alcance del trabajo sin costo adicional.

El contratista deberá tener por escrito el permiso de la inspección antes de proceder con las distintas fases del trabajo. Sin embargo, el permiso de la inspección no libera la obligación del contratista de cumplir con las especificaciones y los términos del contrato.

El contratista deberá entregar una Solicitud de aprobación (SDA) de todos los materiales y equipos y planos de taller a la inspección con una semana de anticipación antes de iniciar cualquier trabajo. El SDA será entregado de forma escrita o electrónica en un formato a conveniencia del mismo, la inspección y el Cliente. El contratista deberá planear y coordinar todos los sistemas jerárquicos para evitar interferencias e interconexiones de mala calidad.

Los documentos firmados por la inspección, incluyendo como mínimo planos de taller, SDA, documentos de planeamiento, listas de equipo y materiales, no liberan al contratista de la obligación de cumplir con las especificaciones hasta los procedimientos de entrega del proyecto.

Cualquier desviación en los documentos firmados deberá ser entregada de nuevo a la inspección por el Contratista. Bajo ninguna circunstancia dichas desviaciones le proporcionan tiempo adicional o compensaciones monetarias al contratista.

El contratista es responsable por la custodia manejo e instalación de materiales y equipos comprados por el propietario, así como de asegurar adecuadamente cualquier material o edificación del propietario que se encuentre cercana al área del trabajo. El contratista recibirá los materiales y equipos comprados por el propietario en un lugar asignado de común acuerdo, dentro de la obra. Posteriormente el contratista deberá revisar la integridad, cantidad y especificación. En caso de que se encuentre algún error, daño o condición anormal en los equipos, el contratista deberá informarlo inmediatamente. Si los materiales o equipos se pierden o sufren daños estando en custodia del contratista, será responsabilidad del contratista

reponer las partes dañadas o perdidas. Bajo ninguna circunstancia dichas reposiciones le dan al contratista tiempo adicional o compensación económica.

El contratista es responsable de la coordinación con otros contratistas y sub-contratistas para realizar su trabajo de forma coordinada para evitar atrasos por interferencias entre sistemas o mala calidad.

Semanalmente el contratista deberá realizar reuniones con el propietario y la inspección.

El contratista deberá mantener al día los planos de actualización de modificaciones incluyendo todos los cambios, sean grandes o pequeños. El contratista deberá entregar a la inspección mensualmente actualizaciones de los planos de modificaciones. Cuando tengan suficiente avance el contratista deberá entregar un juego final de planos de modificaciones a la inspección.

Una semana antes de la finalización, el contratista le entregara al inspector el Compendio de información consolidada del Proyecto incluyendo como mínimo las hojas de especificaciones, garantías, SDA y planos de taller de los materiales y equipos. La inspección entregara posteriormente una revisión junto con los planos como construido, una semana después de la fecha de entrega de dicho compendio. Posteriormente el contratista deberá imprimir los planos e incluirlos en el Compendio de revisión Final. Después de que la inspección revise el contenido de dicho Compendio, el contratista deberá entregar un original y dos copias del Compendio de información consolidada del Proyecto a la inspección. Bajo ninguna circunstancia se aceptara la finalización del proyecto si alguno de los puntos mencionados anteriormente es incumplido.

El trabajo se registrará en términos técnicos por las estas especificaciones, por lo planos mecánicos, por el CFIA y por los códigos a que esas especificaciones o planos hacen mención. Entre ellos los códigos de NFPA. En caso de contradicciones con los códigos locales el contratista estará obligado a cotizar con el criterio de mayor costo. Si posteriormente el propietario toma la decisión de realizar el trabajo de menor costo, el contratista deberá presentar un crédito por la diferencia entre la opción de mayor costo y la ejecutada. Por esta razón se insta a los contratistas a evitar el error de cotizar utilizando únicamente códigos locales o aprovechar posibles contradicciones o inconsistencias para disminuir el costo de lo ofrecido.

1.3 Medidas En Sitio

Los planos deberán considerarse como esquemáticos y aunque en ellos se indica un arreglo general de los sistemas, el Contratista deberá tomar las dimensiones adicionales necesarias en el campo o en los planos de construcción que estarán a su disposición en la Oficina de la Obra y que complementan las dadas en los planos correspondientes a este proyecto. En caso

de existir duda o diferencia deberá consultarlas por escrito a los Inspectores para su resolución.

1.4 Modificaciones

Al concluir la Obra y antes de proceder a la recepción final, el Contratista deberá entregar a la Inspección un juego de planos completos, en original, en los que indicará las variaciones y modificaciones realizadas a las instalaciones descritas en los planos originales.

1.5 Equipos, Materiales Y Accesorios

Antes de efectuar algún pedido, es obligación del Contratista presentar catálogos descriptivos, muestras o cualquier tipo de información que los Inspectores necesiten con el fin de que sean aprobados los pedidos antes de ser realizarlos.

Queda bajo la responsabilidad del Contratista el equipo pedido sin la aprobación de los Inspectores, ya que si luego se rechaza, el Contratista deberá suministrarlo aprobado sin responsabilidad para el Propietario.

La aprobación que se dé a los equipos, materiales y accesorios significa únicamente que el equipo básico cumple o mejora las condiciones solicitadas y que se acepta su instalación siempre y cuando el equipo que luego se suministre sea el mismo que se aprobó. Pero en ningún caso releva al Contratista de su responsabilidad, ni de suministrar todos los accesorios indicados o no indicados pero que a juicio del fabricante o del Inspector sean necesarios para el correcto, seguro y eficiente funcionamiento del sistema.

Todo equipo deberá ser adquirido a representantes locales que cuenten con eficiente sistema de mantenimiento así como un buen almacén de repuestos.

Donde se indica una marca de modelo de algún equipo o material, se entenderá que éste sirvió como base para el cálculo original, pero que podrá ser suplido por un equivalente, aunque de calidad igual o superiores a las solicitadas y que sus características de instalación sean idénticas a las especificadas, previa aceptación de la inspección de la obra.

Si al preparar la oferta el Contratista cotiza un equipo diferente en las características generales y de instalación al especificado, que sea de menor precio, deberá suplir e instalar el especificado si así lo considera la Inspección, no aceptándose ningún costo extra por este concepto.

Todo el equipo a instalar deberá cumplir las especificaciones indicadas en los planos. El Contratista suplirá e instalará todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Todos los equipos, accesorios y válvulas de un mismo modelo individualmente especificado, serán iguales y del mismo fabricante para obtener uniformidad en la instalación.

Todos los equipos mecánicos operarán sin producir ruidos o vibraciones objetables para el servicio normal. Si el equipo produjera ruidos o vibraciones objetables, el Contratista hará los cambios en el equipo, tuberías, ductos, etc., que sean necesarios para eliminar esta condición sin costo adicional para el Propietario.

Entre el equipo mecánico a instalar se tiene:

- El sistema bombeo el cual operará en el rango de presión establecido, se utilizaran dos bombas, con alternación alarma.

Para la ubicación de los paneles de los equipos se hará referencia a las láminas eléctricas. Estos paneles deberán cumplir con las características que requieran los equipos y el sistema.

El Contratista proporcionará, en la inspección, los SDA de cada equipo para que sean aprobados antes de adquirirlos.

1.6 Mano De Obra

Todo el trabajo debe ser realizado de acuerdo con las normas técnicas y profesionales conforme a las regulaciones locales y de manera que cumplan con los reglamentos, códigos y leyes vigentes.

Todo el trabajo deber ser ejecutado en forma ordenada y cuidadosa, asumiendo el Contratista cualquier daño que se produzca en la ejecución de la Obra.

1.7 Protección De Los Equipos Y Pruebas De Funcionamiento

Todas las tuberías en proceso de instalación serán protegidas con tapones o tacos de madera o caucho, con el fin de evitar al máximo la penetración de suciedad, basura y agua en las tuberías.

Todo el equipo o material será aprobado y dejado en perfecto estado de funcionamiento. Deberá ser cambiado por uno nuevo sin costo alguno para el Propietario, todo equipo entero o parte que falle por causas normales durante los primeros cinco años de funcionamiento.

Todas las pruebas de los sistemas serán hechas por cuenta del Contratista y serán anunciadas a la Inspección por medio del libro de Bitácora con por lo menos tres días de anticipación a su realización. Todo costo relacionado con pruebas, reparaciones o reconfiguraciones así como cualquier material o equipo necesario para las pruebas corre enteramente por parte del contratista.

Bajo ninguna circunstancia se aceptarán excusas respecto de errores de dibujo o mecanografía, discrepancia en los planos o especificaciones o de cualquier otro detalle que fuere un error obvio, como motivo para una instalación deficiente o antiestética o para algún cobro extra.

El Contratista completará la red de tuberías con los diámetros y materiales mostrados en los planos y localizadas aproximadamente en los mismos.

Las tuberías se colocarán rectas a plomo, en la ubicación y dirección más directas posible a los sitios correspondientes. Las tuberías serán paralelas y en ángulo recto con respecto a columnas o paredes, aunque estén enterradas.

Todas las tuberías o ductos enterrados deberán probarse antes de iniciar el relleno de zanjas.

La tubería de PVC y RIB-LOC se unirá mediante cemento solvente y sellador especial para ese uso. Debe primero limpiarse y secarse perfectamente el exterior del extremo de la tubería, así como el interior del accesorio de unión. Luego de aplicarse el cemento solvente y el sellador con una brocha (cuyas cerdas no sean de plástico), en el interior de la tubería y en el interior del accesorio de unión hasta el tope interno del mismo, debe insertarse firmemente el tubo dentro del accesorio, procurando que llegue hasta el tope, dándole enseguida de un cuarto a media vuelta al tubo con el objeto de evitar la formación de burbujas en el interior de la junta.

Debe limpiarse cuidadosamente el excedente de cemento que pueda quedar fuera de la junta. Las instalaciones de tubería PVC no deben someterse a presiones máximas de prueba o de trabajo antes de veinticuatro horas después de cementadas.

No debe usarse Permatex en las roscas de los accesorios de combinación. Estas roscas pueden lubricarse con vaselina simple o con unas gotas de aceite lubricante.

Las tuberías de PVC no deben someterse a temperaturas mayores de (60°C) sesenta grados Celsius. Las uniones de tubería de cobre se harán con soldadura suave, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante de la tubería.

Todas las tuberías estarán provistas de un código de colores por bandas y color de fondo, tal y como se indica en el Decreto Ejecutivo # 12715 del MEIC publicado en La Gaceta del 16 de julio de 1981.

Las válvulas serán identificadas con colillas de aluminio o latón, de un tamaño no menor de tres centímetros (3 cm.) de diámetro, con leyenda estampada identificando su uso.

1.8 Manuales

El Contratista deberá entregar al Propietario tres juegos completos de los manuales de los fabricantes de los equipos que se instalaron.

Estos manuales incluirán instrucciones de funcionamiento y mantenimiento para todos y cada uno de los equipos suministrados, así como listas de piezas de repuestos y dibujos de instalación. Las listas de repuestos deberán tener número que permitan la identificación de las piezas.

Estos manuales serán en español y si no existieran en este idioma, podrán ser en Inglés. Asimismo, el contratista deberá instruir al personal designado por el Propietario en el manejo correcto y en el mantenimiento de todo el equipo suministrado por él.

1.9 Soportes Y Fijaciones

En los casos que así se requiera, las tuberías estarán aseguradas a paredes, columnas y estructuras, por medio de soportes o gasas colgantes de varilla de acero de 9.5 mm de diámetro mínimo, a un espaciamiento no mayor de tres metros (3m) con el fin de mantener las pendientes adecuadas para la expansión o contracción y para evitar la transmisión de vibraciones.

No se permitirá asegurar la tubería con alambre u otro tipo de material no aprobado por los Inspectores.

Las gasas se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva de primera calidad después de instaladas. Las tuberías de PVC localizadas en áreas de jardín se protegerán en la parte superior con concreto pobre de color, de diez (10cm) centímetros de espesor y de treinta (30cm) centímetros de ancho.

En todo cambio de diámetro o de dirección de la tubería se colocarán soportes o anclajes de acuerdo a las fuerzas desbalanceadas y de diseño, previa aprobación por parte de los Inspectores. Referencia: "Bee Line" o similar aprobado.

Las bases y soportes de todos los equipos, materiales y accesorios, deberán calcularse con capacidad suficiente de manera que puedan soportar la carga a la que estarán sometidas.

Cuando se requieran fundaciones de concreto, éstas serán como mínimo de 15 cm. de espesor y el concreto de no menos de 210 kg/cm². Los pernos de anclaje serán del tipo HILTI Kwik-Bolt ó similar aprobado por la Inspección.

Todas las tuberías deberán soportarse adecuadamente tanto en tramos verticales como horizontales.

Los soportes de la tubería horizontal se registrarán en todos los casos por la siguiente tabla:

DISTANCIA MAXIMA CENTRO A CENTRO ENTRE DOS SOPORTES SUCESIVOS EN METROS.

	DIAMETRO EN MM	HIERRO O COBRE	P.V.C.
Hasta	25	2.0	1.00
	32	2.5	1.25
	38	3.0	1.50
	50	3.5	1.50
	62	3.5	2.00
	75	3.5	2.00
	100	4.25	2.25
	150	4.50	2.50

Toda la tubería vertical deberá de sujetarse rígidamente.

Grupos de tuberías que tengan rutas comunes podrán tener un soporte común, siempre y cuando cada tubería este fijada al soporte independientemente. No se permitirá sujetar tuberías a otras tuberías.

Se deberán instalar todas las ménsulas, abrazaderas y soportes que se requieran para fijar accesorios de baño y cualquier otro equipo de colgar en el cielo o en la pared.

Deberá usarse tornillo de expansión para asegurar el material a la estructura, y no se permiten tacos de madera, solamente tacos de plástico.

1.10 Excavaciones Y Relleno

Las zanjas deberán hacerse hasta donde lo requiera el nivel del tubo a instalar. Si por motivos ajenos, se sobrepasa ese nivel, se deberá rellenar con material granular adecuado y se compactará, sin costo alguno para el Propietario.

Toda tubería deberá probarse antes de rellenar las zanjas. Estos rellenos se harán en capas de quince (15cm) centímetros de espesor sin piedras. Excepto cuando se indique lo contrario, todo relleno se debe compactar al 95% del "Proctor Estandar". 10.3 El relleno se colocará simultáneamente en ambos lados de la tubería.

Las zanjas para drenajes enterrados deben excavarse con el fondo conformado de tal manera que el tubo se asiente sobre el terreno sin excavar hasta por lo menos un tercio de su circunferencia, dejando orificios adecuados para las uniones.

1.11 Uniones De Tope

Aunque no se indique en los planos, se deberán instalar uniones de tope roscadas o de brida en las siguientes localizaciones:

En todos los lugares que se requiera para permitir desarmar tuberías.

En desvíos alrededor de equipos.

Entre bombas, trampas, tanques y cualquier otro equipo que se requiera desconectar para reparaciones.

Entre válvulas de paso y equipo. No se permiten uniones escondidas en divisiones o equipos.

Las uniones de tope o de brida para las tuberías de cobre serán de tipo de soldar.

1.12 Pintura

El subcontratista mecánico preparará las superficies para pintar todos los soportes y colgantes con pintura anticorrosiva, con anterioridad a aplicar la pintura de fondo y las bandas respectivas de acuerdo a lo estipulado en el apartado correspondiente en las especificaciones estructurales.

Todos los equipos y las tuberías en los ductos de concreto, deberán pintarse siguiendo las siguientes instrucciones:

Todos los soportes de los equipos recibirán los recubrimientos y acabados de pintura siguiendo los lineamientos del fabricante.

Todos los accesorios, colgadores y soportes se limpiarán completamente de costras de suciedad, grasa o aceite, y se les aplicará la pintura.

Otras tuberías se limpiarán pero se dejarán sin pintar de acuerdo con la práctica normal en instalaciones.

Los tubos subterráneos se protegerán contra corrosión en una forma adecuada. Finalmente se pintarán siguiendo el código de colores vigente, publicado en la Gaceta, para cada caso en particular (eléctrica, telefónica, agua, agua helada para aire acondicionado, desagües, aguas negras, gas, etc.).

1.13 Materiales

El Contratista proporcionará todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas, dirección técnica y administrativa, para la correcta ejecución de la obra.

Los materiales que se empleen en la construcción serán nuevos y de primera calidad, de acuerdo a las presentes especificaciones.

Los materiales que vienen envasados deberán ingresar a la obra en sus recipientes originales con la respectiva marca de garantía, intactos y debidamente sellados.

Es potestad del Ingeniero Inspector o Supervisor rechazar los materiales que no reúnan los requisitos indispensables especificados en el momento de su uso.

1.14 Rotulado Y Etiquetado De Sistemas

Todos los sistemas mecánicos deberán ser rotulados y etiquetados debidamente, todo de acuerdo a normas locales y especificaciones. Entre las normas de Inteco, CFIA, códigos hidráulicos entre otros.

Tuberías expuestas o que viajen en el entre cielo mostrarán sistema y dirección de flujo. Todo equipo o válvula debe tener una placa de identificación, en un lugar accesible con la siguiente información como mínimo.(Cuando aplique).

- Nombre del Fabricante
- Modelo.
- Fecha de fabricación.
- Condiciones de diseño.
- Temperatura y presión.
- Número de serie.
- Materiales de fabricación.
- Código.
- RPM.
- Requerimientos eléctricos.
- Nombre del equipo.
- Capacidad del equipo

2. SISTEMAS MECÁNICOS

2.1 Generalidades

Estas especificaciones tienen por objeto referirse a los requisitos aplicables a los materiales, métodos y en general todo aquel material y trabajo que sea necesario para realizar correctamente la instalación eléctrica del edificio mostrado en las láminas eléctricas.

Toda la instalación mecánica será realizada de acuerdo con los planos correspondientes y con estas especificaciones, acatando siempre las últimas disposiciones del Código Hidráulico de instalaciones sanitarias que está vigente en Costa Rica, así como las disposiciones y reglamentos existentes.

El Ingeniero Inspector se reserva el derecho de hacer cualquier cambio o alteración en los planos y especificaciones siempre y cuando estas no signifiquen aumento en el precio del contrato. Sin embargo, en este caso, si se presentará alguno, se acordarán las modificaciones a realizar en la obra, y de común acuerdo los costos.

Cualquier material, accesorio o trabajo no indicados aquí, ni en los planos, pero necesarios para el correcto funcionamiento de cualquier equipo o sistema, indicado en los planos, queda incluido bajo los requerimientos de estas especificaciones.

Los planos mecánicos son complementarios de los civiles, estructurales y eléctricos, por lo que el Contratista deberá comprobar que no existe choque con otros sistemas que no sean los aquí indicados.

2.2 Alcance De Trabajo

El trabajo incluye toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios necesarios para instalar los sistemas mecánicos, equipos y accesorios tal y como se muestra en los planos.

Se debe colocar una trampa biológica se ubicará en sitio después del sedimentador existente del desagüe de los tanques, según las indicaciones de la persona a cargo del proyecto. Ésta deberá ser colocada dentro de una fosa de concreto con tapa liviana.

2.3 Sistema Soplado De Aire

El Contratista deberá verificar todos los niveles, rutas y trayectos indicados en los planos y comunicará cualquier anomalía al Inspector con el tiempo suficiente para tomar decisiones acertadas.

La red de aire alimenta los tanques, con manifold con válvulas tipo cono.

Toda la tubería de la red de con será de "PVC", "SDR 17", según las especificaciones "ASTM-D 2241"

Las reducciones serán con figuras y tendrán salidas roscadas para los fittings de los conectores de las mangueras.

Las figuras y accesorios serán también de PVC, de acuerdo con las especificaciones “ASTM-D2466” para ese tipo de tuberías, y tendrán una pendiente mínima de 1%.

2.4 Sistemas De Agua Dulce Y Salada

Las dimensiones del sistema de agua serán tal y como se muestran en los planos. Para todos los materiales se debe cumplir con la última revisión de las especificaciones nacionales e internacionales. Otros aspectos no incluidos en estas normas cumplirán las especificaciones del fabricante.

Toda la tubería del sistema será de PVC SDR 17 para diámetros mayores de 25mm, y de PVC cédula 40 para tuberías de 13, 19, y 25mm. Las salidas se harán por medio de niples cromados en las piezas sanitarias y de niples de acero galvanizado en el resto de los accesorios.

La tubería que debe instalarse enterrada deberá ubicarse a una profundidad mínima de 80cm. Cada Contratista hará sus propias excavaciones. Si los fondos de las zanjas quedaron por debajo de la línea de fondo requerida, se deberán rellenar hasta el nivel adecuado con p, esto no se considera como un costo adicional para el Propietario.

Los rellenos se harán en capas de 10cm sin piedras. Todo relleno se debe compactar a la densidad original del suelo; si es necesario deberá añadirse agua para obtener la máxima compactación. El relleno se colocará simultáneamente en ambos lados de la tubería.

Después de que se han realizado las uniones debe chequearse que la inclinación, ángulo ó alineación de la tubería sea la apropiada.

Se deben tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sea dañada durante los demás trabajos de la obra.

Cuando se deba cortar o maquinar la tubería se deben utilizar únicamente las herramientas y métodos recomendados por el fabricante.

Serán instaladas donde lo indican los planos. Aún cuando así no lo indiquen los planos, cada conexión a los accesorios se efectuará por medio de una válvula de paso.

Las válvulas a usar serán en PVC.

Todas las válvulas serán accesibles y las que estén ocultas tendrán tableros de acceso. Deberán dejarse en el cielo registros debidamente identificados para poder localizar y operar las válvulas de los pisos siguientes.

Todas las válvulas tendrán estampados su presión de trabajo y nombre de fabricación.

Las válvulas de compuerta serán de disco desplazable con vástago que sobresalga al abrirlas, con doble empaque, volantes de aleación de acero y deberán cumplir con las especificaciones "ASA-B-16-10" y/o "ASTM-B62".

El Contratista suplirá uniones de tope, aún cuando así no lo indiquen los planos, en los tiros largos de tubería, en las conexiones a todos los equipos y en todas las válvulas reductoras de presión y de compuerta según se detalla en planos.

En la alimentación a todo tipo de equipo de baño o pieza sanitaria se instalarán válvulas de independización de globo, "Price Pfister" o similar, fácilmente accesibles y visibles. Todas las demás válvulas en la red de tubería de agua quedarán en sitios fácilmente accesibles. En aquellos casos que las líneas queden bajo piso, se construirán cajas de registro de concreto con su tapa.

Donde se indique en los planos, el Contratista suplirá e instalará válvulas reductoras de presión de las capacidades y tamaño especificados. Estas serán de cuerpo de hierro fundido y partes movibles de bronce, similares a las fabricadas por "CASH, ACME, MTG, Corp."

Todos los cambios de diámetro en las tuberías de agua, se efectuarán por medio de reductores concéntricos y especiales para la tubería de PVC. No se permitirá el uso de bujes reductores.

Todas las juntas serán a prueba de escape a las presiones requeridas para su servicios. Las juntas roscadas usarán cinta de teflón Chesterton.

Una vez lista y antes de conectar los accesorios, la tubería será sometida a una presión de 1036 kilopascales. Esta presión deberá ser mantenida sin bombeo por un período de 8 horas. De encontrarse defectos o fugas, éstos requerirán de corrección y la tubería será nuevamente probada. Además la tubería será probada por un período de 8 días bajo condiciones normales de operación. Estas pruebas deberán realizarse en presencia del Inspector con las tuberías totalmente descubiertas. Todos los materiales, mano de obra, personal corren por cuenta del Contratista.

Los ramales de tubería estarán provistos de amortiguadores contra golpes de ariete, con mangas de 60cm de longitud del mismo diámetro con que se alimenta el accesorio.

Todos los tramos cortos de tubería de agua que sean visibles y que alimenten las piezas sanitarias, serán de latón cromado y estarán provistos de escudete cromado ajustado a la pared.

Las tuberías expuestas en casa de máquinas deberán instalarse en hierro negro o galvanizado cédula 40 y pintarse a dos manos con pintura anticorrosiva y a dos manos con pintura de color azul.

Todas las tuberías de la red de agua y sus accesorios, serán probados a una presión de 1036 KPa. Esta presión deberá mantenerse por un período de tiempo mínimo de ocho (8hr.) horas.

El Contratista suministrará todos los equipos y accesorios necesarios para realizar estas pruebas, tales como la bomba, los manómetros, equipos adicionales y/o especiales, mano de obra y materiales necesarios para efectuar las pruebas requeridas en todas las tuberías, las cuales deberán estar listas, limpias y visibles antes de proceder a su prueba

De encontrarse defectos o fugas, serán corregidos y la tubería será nuevamente probada. Una vez probadas las tuberías, se pondrán en operación y se vigilará por un período de ocho días bajo condiciones normales de trabajo. No se permitirá reparar tuberías o figuras a menos que sea específica y directamente en las uniones.

Antes de poner a funcionar el sistema, este debe ser esterilizado siguiendo los procedimientos conforme a la norma AWWA C601.

El Contratista garantizará la esterilidad de la red de agua, para lo cual procederá a su costo, a la desinfección de la misma. Para ello el sistema debe estar instalado en su totalidad, incluyendo cacheras, llaves de paso, válvulas, tanques, bombas, piezas sanitarias, etc. Se añadirá en el tanque de captación cloro para producir una concentración inmediata de 50 partes por millón. Siguiendo el criterio del Inspector, procederá a abrir una a una, todas las llaves por espacio de tiempo no inferior a 2 minutos ni superior a 5 minutos.

Una vez terminado este proceso, se dejará el sistema sin operar por 24 horas, al cabo del cual procederá a purgarlo. A las 72 horas de purgado el sistema, el Contratista procederá a la toma de tres juegos de muestras bacteriológicas (de tres muestras cada una), una en la entrada del tanque de captación y las otras en puntos a decidir por la Inspección. Los resultados de los dos puntos en la red no deben presentar conteos de coliformes totales o fecales superiores al del punto inicial. De tener resultados distintos al previamente indicado, el Contratista a su costo revisará todo el sistema, reparará cualquier infiltración y procederá a una nueva desinfección y prueba.

Será responsabilidad del Contratista que el sistema opere sin que exista contaminación alguna de origen fecal.

2.5 Sistemas De Drenaje Pluvial

El Contratista deberá verificar todos los niveles indicados en los planos y comunicará cualquier anomalía al Inspector con el tiempo suficiente para tomar decisiones acertadas.

Se instalarán cajas de registro en la base de todos los bajantes y en todos los cambios de dirección de las tuberías de drenaje mayores a 45 grados. Los registros serán del mismo diámetro que la tubería, excepto que en ningún caso serán mayores de 150mm. En las tuberías enterradas los registros se extenderán hasta los pisos terminados por medio de codos de radio largo y terminarán en caja de bronce con tapa avellanada al mismo nivel del piso terminado. Los marcos de tapas y cajas serán de hierro galvanizado.

Las cajas de registro de aguas pluviales, deberán de repellarse. Todos los niveles deberán de verificarse antes de construir cualquier caja. Es responsabilidad del Contratista realizar estas mediciones y notificar a la Inspección cualquier anomalía para tomar decisiones acertadas. Cualquier cambio que haya que realizar en niveles de cajas si no se han tomado estas previsiones correrán por cuenta del Contratista.

Todas las tuberías de drenaje serán probadas por secciones antes de ser recubiertas a una presión equivalente a 3 metros de columna de agua. El agua se mantendrá por un lapso mínimo de cuatro horas. De encontrarse defectos o fugas, éstos se corregirán y la tubería será nuevamente probada. Además, la tubería será probada por un período de ocho días bajo condiciones normales de trabajo.

Las pruebas se efectuarán en presencia del Inspector, antes de recubrir las zanjas en que se encuentran colocadas las tuberías, si esto no es así deberán descubrirse nuevamente las tuberías y realizarse la prueba nuevamente. Para efectuar esta prueba se pondrán tapones en todas las bocas de registro y desagüe de los muebles.

Toda la tubería de la red de desagüe pluvial, con diámetros menores o iguales a 200mm, será de "PVC", "SDR 26", según las especificaciones "ASTM-D 2241". Las figuras y accesorios serán también de PVC, de acuerdo con las especificaciones "ASTM-D2466" para ese tipo de tuberías, y tendrán una pendiente mínima de 2%. Para aquellos tramos de tubería de más de 200mm de diámetro, se utilizarán tuberías de NOVAFORD, RIBLOC o similar y su pendiente no será menor de 2%.

Se deberá suplir e instalar en donde lo indiquen los planos, todos los drenajes, bajantes y registros de los diámetros indicados en los planos. Las granadas de techo para aguas pluviales, serán de hierro fundido, de empotrar si van en losa de concreto o de parche, según se indica en los planos, similares a las de la marca "Zurn" especificadas.

La tubería y accesorios empleados deberán cumplir especificaciones generales de Obras de Drenaje Pluvial. Los sumideros para drenaje pluvial, tapas y rejillas se realizarán con las dimensiones y detalles indicados en los planos.

Las tuberías de los subdrebajes serán enterradas y ubicados en los lugares indicados en los planos, de manera que recolecten las aguas subterráneas y superficiales, con el objeto de evitar la saturación del pavimento. La instalación se realizará conforme lo indique el fabricante.

Las tuberías irán revestidas con Geotextil para evitar la pérdida de material de subrasante o anticontaminante. Después de instalar el geotextil, la tubería y la trinchera tal y como se indica en planos, se debe emplear una cama sólida de drenaje de piedra.

Conectar la tubería perforada al sistema collector de aguas pluviales.

CAPITULO IV - ESPECIFICACIONES ELECTRICAS

1. CONDICIONES GENERALES

1.1 Códigos Y Reglamentos

La instalación eléctrica del proyecto deberá realizarse en base al juego completo de planos del proyecto, en conjunto con las especificaciones técnicas del mismo, tomando en consideración lo establecido en la norma **NFPA 70 (NEC National Electric Code)**, última versión en español, de acuerdo a lo establecido por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, así como cualquier otro reglamento adicional aplicable al proyecto, como puede ser la Norma Para Instalaciones Subterráneas de Media Tensión del ICE-CNFL-CIEMI, o reglamento similar aplicable al tipo de instalación eléctrica a realizar, y demás legislación nacional vigente en cuanto al tema. Se deberá realizar de manera nítida y profesional siguiendo las regulaciones mencionadas anteriormente.

1.2 Materiales, Accesorios Y Equipos

Los materiales, accesorios, equipos y componentes eléctricos a utilizar en el proyecto serán nuevos, de calidad reconocida y siguiendo los estándares de fabricación de la norma NEMA, además de contar con la certificación de Underwriters Laboratories UL o ente certificador similar. Todo el material referenciado en planos, así como sus marcas, modelos y demás características indicadas en planos y en el juego de especificaciones técnicas debe ser considerados como referencia, igualmente el contratista tendrá la opción de utilizar los equipos indicados o utilizar otros de calidad y especificaciones similares bajo aprobación previa por el Ingeniero Inspector. Todo el material deberá ser aprobado con anterioridad mediante la presentación del submittal.

1.3 Submittal

Los materiales del sistema eléctrico, y demás sistemas aplicados al proyecto deberán ser sometidos para la aprobación previa por parte del Ingeniero Inspector. Cualquier material o equipo que se instale sin la aprobación por escrito del Ingeniero Inspector se podrá solicitar su remoción. Es función del Contratista anterior a la compra de los materiales o equipos, presentar al Ingeniero Inspector hojas técnicas, esquemas, diagramas de cableados, diagrama dimensional, diagramas esquemáticos de cada uno de los materiales y accesorios, así como cualquier otra información adicional que considere necesaria para su aprobación, esta quedará bajo propiedad del Ingeniero Inspector.

1.4 Alcance De Planos Y Especificaciones

El juego de planos eléctricos servirá de guía para la ubicación de tomacorrientes y luminarias, dimensiones de conductores y sus respectivas tuberías, la distribución de cargas por circuitos, tableros y demás elementos del sistema. Estos junto con las especificaciones técnicas servirán de guía, pero la ubicación exacta de los elementos indicados anteriormente dependerá de las condiciones reales del proyecto, así como de las recomendaciones del Ingeniero Inspector. Además, todo el trabajo y material que no se indique en planos o en las especificaciones pero que sea necesario para el correcto funcionamiento de la totalidad del proyecto, deberá cumplir con los requerimientos generales del mismo. El sistema se deberá probar en su totalidad para asegurar el correcto funcionamiento del mismo, adicionalmente se deberá marcar o indicar cuando el sistema funcione correctamente.

El Ingeniero Inspector en representación del propietario podrá realizar cualquier cambio o alteración a los planos o especificaciones técnicas siempre y cuando esto no represente un aumento en el precio del contrato. En caso de que se represente un cambio se realizará un ajuste al contrato por acuerdo mutuo.

1.5 Responsabilidad Del Contratista

Es responsabilidad del contratista estudiar los planos electromecánicos, las especificaciones técnicas del proyecto, así como las condiciones del sitio de construcción. Es responsabilidad del contratista aclarar cualquier duda o inquietud respecto a la información presentada en los planos o especificaciones técnicas, estas deberán presentarse de forma escrita al Ingeniero Inspector con anticipación. No se considerará como excusa el atraso en la entrega del proyecto o un cobro adicional el desconocimiento o no entendimiento de alguna información solicitada por los planos o especificaciones técnicas.

Adicionalmente el contratista deberá atender las correcciones indicadas por el Ingeniero Inspector de forma inmediata y sin ningún costo adicional para el propietario. Tampoco se puede tomar como excusa el desconocimiento de algún reglamento constructivo nacional, o cualquier otro tipo de reglamento que afecte la instalación del proyecto. La entrega de la obra se deberá realizar en el tiempo establecido por el propietario. Todas las pruebas solicitadas por el Ingeniero Inspector deberán ser realizadas por el contratista tomando en cuenta el costo de estas en su contrato.

Es responsabilidad del contratista suministrar materiales, mano de obra, equipo y demás servicios para instalación del sistema eléctrico. Salvo que se indique algo distinto. El equipo puede ser suplido por el contratista o por el propietario, pero deberán ser instaladas por el contratista sin ningún costo adicional.

El contratista se encargará de todos los trámites y estudios de ingeniería necesarios, los costos de estos deberán estar incluidos en la oferta del mismo. Es responsabilidad del contratista gestionar y tramitar ante el ente competente, la revisión y aprobación de los planos eléctricos y de telecomunicaciones, así como los permisos necesarios para la conexión del proyecto a los servicios públicos. La conexión de estos servicios se deberá realizar siguiendo las normas y regulaciones de los mismos, se deberán instalar todos los ductos, tuberías y demás accesorios

necesarios y solicitados por el ente correspondiente, y el costo de estos deberá ser asumido por el contratista.

La instalación del proyecto deberá ofrecer una garantía de correcto funcionamiento por parte del contratista, siendo este responsable de arreglar, o reemplazar cualquier problema o malfuncionamiento presentado en el plazo de la garantía.

El contratista deberá revisar y estudiar los planos constructivos y verificar los espacios disponibles para el paso de tuberías. En caso de duda se deberá consultar o sugerir al Ingeniero Inspector quien indicará en el sitio la ruta a utilizar para las tuberías, se deberá verificar que estas rutas no interfieran con elementos arquitectónicos, estructurales o mecánicos del proyecto. Finalmente es deber del contratista entregar un juego de planos al Ingeniero Inspector de la instalación eléctrica como se construyó en el proyecto o “As Built” donde se indiquen todos los cambios y modificaciones sobre a los planos originales, estos deberán ser realizados en formato Autocad 2007 o más reciente.

1.6 Definiciones

As Built: Planos finales en los que se demuestra la ubicación final de equipos, rutas y cambios que se realizaron durante la construcción.

Submittal: Presentación por parte del Contratista o Constructor, de catálogos y hojas de datos con la información técnica de los productos a utilizar. Esto con el fin de ser evaluados por el Inspector si cumple con sus requerimientos.

2. TOMACORRIENTES

2.1 Códigos Y Reglamentos

Todos los materiales, así como la mano de obra utilizada para la fabricación, así como la instalación del equipo deberán de cumplir con las siguientes normas:

- NFPA 70 (NEC, National Electric Code)
- NEMA

La instalación eléctrica del proyecto deberá realizarse en base al juego completo de planos del proyecto, en conjunto con las especificaciones técnicas del mismo, tomando en consideración lo establecido en la norma NFPA 70 (NEC National Electric Code), última versión en español, de acuerdo a lo establecido por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, así como cualquier otro reglamento adicional aplicable al proyecto, como pueden ser las regulaciones de IEEE para tomacorrientes, o reglamento similar aplicable al tipo de instalación eléctrica a realizar, y demás legislación nacional vigente en cuanto al tema. Se deberá realizar de manera nítida y profesional siguiendo las regulaciones mencionadas anteriormente.

2.2 General

Deberán tener una capacidad de 20 amperios, 120 voltios, dobles, polarizados con terminal de tierra, color y material según se especifique en planos.

La placa de tomacorriente será de plástico o PVC de buena marca, se acompañará con la caja rectangular de plástico PVC.

Los tomacorrientes en zonas susceptibles a la humedad, como cuartos de aseo, servicios sanitarios o cualquier tomacorriente cercano a fuentes de agua, deberá ser del tipo GFCI (Ground Fault Current Interrupter).

Las salidas para circuitos de dos fases estarán provistas de tomas con capacidad según indicadas en planos. Para los tomacorrientes ubicados en paredes exteriores, se colocará una tapa que le sirva de cubierta.

3. TOMACORRIENTES ESPECIALES

3.1 Códigos Y Reglamentos

Todos los materiales, así como la mano de obra utilizada para la fabricación, así como la instalación del equipo deberán de cumplir con las siguientes normas:

- NFPA 70 (NEC, National Electric Code)
- NEMA

La instalación eléctrica del proyecto deberá realizarse en base al juego completo de planos del proyecto, en conjunto con las especificaciones técnicas del mismo, tomando en consideración lo establecido en la norma NFPA 70 (NEC National Electric Code), última versión en español, de acuerdo a lo establecido por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, así como cualquier otro reglamento adicional aplicable al proyecto, como pueden ser las regulaciones de IEEE para tomacorrientes especiales, o reglamento similar aplicable al tipo de instalación eléctrica a realizar, y demás legislación nacional vigente en cuanto al tema. Se deberá realizar de manera nítida y profesional siguiendo las regulaciones mencionadas anteriormente.

3.2 Tomacorrientes Bifásicos

Los tomacorrientes bifásicos en general deben ser sencillos, de 2 polos, 3 hilos y polo de tierra, 20 A, 30 A, 40 A, 50 A y 60 A, 208 V, 240 V o 480 V, configuración NEMA 6-20 R, diseñadas para incrustar, tipo industrial, color marfil, adecuadas para trabajo pesado y suministradas e instaladas completamente con todas sus partes, incluyendo herrajes y placa metálica o tapa.

4. CONDUCTORES ELÉCTRICOS BAJO VOLTAJE

4.1 Códigos Y Reglamentos

Todos los materiales como la mano de obra utilizada para la fabricación, así como la instalación del equipo deberán de cumplir con las siguientes normas:

- NFPA 70 (NEC, National Electric Code)
- NEMA

Adicionalmente el material a utilizar debe tener certificación de pruebas de ente certificador, Underwriters Laboratories UL o ente certificador similar.

4.2 Condiciones Generales

Los conductores eléctricos deben ser de cobre, concéntrico de 7 ó 19 hilos, el aislamiento deberá soportar voltajes hasta 600V. La cantidad y calibre de los cables a utilizar será el indicado en planos y tableros, adicionalmente el amperaje a considerar por cada cable será el indicado por el NPFA-70 (National Electric Code NEC) en su última versión en español.

El tipo de aislamiento a utilizar dentro de instalaciones y exteriores sin enterrar dentro de tubería será THHN. Cuando el cable se encuentre enterrado se deberá utilizar el aislamiento RHW.

La temperatura de operación de los cables estará limitada por el amperaje utilizado, en casos en que se tengan menos de 100 A utilizar temperatura de operación de 60°C, y en casos de transportar un amperaje mayor a los 100 A utilizar temperatura de operación de 75°C.

4.3 Código De Colores A Utilizar

Sistema 208 V Trifásico.

Conductor	Color Aislamiento
Fase A	Rojo
Fase B	Azul
Fase C	Negro
Neutro	Blanco

Tierra	Verde
--------	-------

El color mencionado anteriormente se aplica para el color del aislamiento del cable, en caso que lo amerite se podrá utilizar cable de color negro marcado con cintas del color indicado, estas cintas deberán ser tipo adhesivas con aislamiento para 600 V y deberán ser colocadas en tableros, cajas de registro y en los terminales del equipo conectado, se deberá forrar el cable en al menos 10 cm de longitud.

5. TABLEROS

5.1 Códigos Y Reglamentos

Todos los materiales como la mano de obra utilizada para la fabricación, así como la instalación del equipo deberán de cumplir con las siguientes normas:

- NFPA 70 (NEC, National Electric Code)
- NEMA

La instalación eléctrica del proyecto deberá realizarse en base al juego completo de planos del proyecto, en conjunto con las especificaciones técnicas del mismo, tomando en consideración lo establecido en la norma NFPA 70 (NEC National Electric Code), última versión en español, de acuerdo a lo establecido por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, así como cualquier otro reglamento adicional aplicable al proyecto, como pueden ser las regulaciones de IEEE para tableros de distribución, o reglamento similar aplicable al tipo de instalación eléctrica a realizar, y demás legislación nacional vigente en cuanto al tema. Se deberá realizar de manera nítida y profesional siguiendo las regulaciones mencionadas anteriormente.

5.2 Características Generales

Los tableros serán de los tipos y tamaños indicados en los planos, con cajas metálicas tipo NEMA-1, de empotrar o de colocar de parche en las paredes, según se indique en planos, o por el inspector de la obra. Irán montados a una altura no mayor a 1,9 m en la parte superior de la caja, y deberán contar con puerta embisagrada con llavín. La capacidad de cortocircuito del tablero será la indicada en su descripción.

Los tableros para distribución de circuitos tendrán el número de circuitos mostrados en los planos, con interruptores de uno y dos polos, de 20 a 40 A y dos interruptores de 90 A, uno como ramal en el tablero alimentador y otro como principal en el tablero diseñado, según se indique en los planos.

El gabinete será de acero galvanizado. Tendrá la tapa frontal atornillada a la caja y con bisagras en uno de sus extremos. Esta tapa tendrá a su vez, una puerta con bisagras ajustadas a la tapa, con llavín para acceder a los interruptores.

Los tableros tendrán barras de cobre o de aluminio para las fases, del amperaje indicado en la descripción de cada tablero. La barra de neutro será de cobre o cobre estañado y con una capacidad de corriente continua de 100% o 200% del amperaje de las barras de fase, según se indique en planos. Estas barras deberán tener como mínimo un terminal por cada circuito ramal y un terminal para cada cable de neutro de la acometida de alimentación del tablero. Donde se suministre más de una barra de neutro en el mismo tablero, estas deben estar unidas de fábrica con una barra cuyo amperaje será el mismo que el de las barras.

Todos los tableros deben traer su barra de puesta a tierra atornillada directamente a la carcasa del tablero. Esta barra de puesta a tierra debe traer la cantidad de bornes apropiados para la cantidad y calibre de los circuitos ramales según se indique en planos. El cable de tierra de la acometida al tablero se conectará a esta barra por medio de un borne apropiado para el calibre y cantidad de cables de tierra de la acometida. La barra de tierra deberá tener al menos un terminal por cada circuito ramal del tablero.

Los interruptores serán intercambiables de conexión y desconexión rápida, disparo libre, con mecanismo de disparo termomagnético, diseñados para una temperatura de referencia de 75 °C, que proveerán interrupción instantánea en caso de corto circuito y acción retardada para sobrecargas. Los interruptores serán fijados firmemente al tablero y no se aceptarán interruptores apareados externamente.

Los interruptores serán de los tipos y capacidades indicadas en los planos constructivos.

Los interruptores de caja moldeada serán diseñados y fabricados de acuerdo con la última versión de la norma NEMA AB-1, para atornillar, con disparo térmico y magnético instantáneo en cada polo y disparo común para el caso de interruptores multipolo.

Los terminales de los interruptores serán aprobados U.L. para aceptar cables sólidos o de hilos. Podrán operar a 75 °C.

5.3 Ejecución

El contratista será responsable de la protección de los tableros durante el proceso de la construcción hasta que la obra se entregue al propietario.

Los tableros deben ser almacenados en un lugar seco y protegidos contra daños físicos. Serán instalados de forma nítida, alineados con el piso y paredes. Cuando no sean colocados en paredes, se montarán en estructuras metálicas fabricadas con rieles acanalados. La parte superior del tablero deberá instalarse a una altura no mayor de 1,9 m sobre el nivel del piso terminado (SNPT).

Cuando la acometida principal se coloque en tubería metálica, deberá usarse conectores con terminal de tierra.

Todos los cables de los interruptores ramales deben quedar ordenados con amarras plásticas. No se permite más de un cable por terminal en las barras principales, interruptores, barras de tierra o neutro. Todos los hilos del cable deben quedar bien metidos dentro del terminal, de manera que no quede cobre descubierto.

La instalación de la barra de puesta a tierra se deberá realizar en una posición accesible y deberá ser suministrada con al menos un conector por cada circuito. La barra debe tener terminales de tamaño adecuado para cada uno de los cables de tierra de los circuitos ramales y del alimentador. Se deberá tener al menos tres terminales adicionales para conectar otros cables de tierra que aterricen la tubería de acometida.

La tapa frontal de la puerta del gabinete del tablero debe quedar atornillada a la caja y con bisagras en uno de sus extremos.

6. CAJAS DE REGISTRO

6.1 Códigos Y Reglamentos

Todos los materiales como la mano de obra utilizada para la fabricación, así como la instalación del equipo deberán de cumplir con las siguientes normas:

- NFPA 70 (NEC, National Electric Code)
- NEMA

La instalación eléctrica del proyecto deberá realizarse en base al juego completo de planos del proyecto, en conjunto con las especificaciones técnicas del mismo, tomando en consideración lo establecido en la norma NFPA 70 (NEC National Electric Code), última versión en español, de acuerdo a lo establecido por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, así como cualquier otro reglamento adicional aplicable al proyecto, como pueden ser las regulaciones de IEEE para cajas de registro o reglamento similar aplicable al tipo de instalación eléctrica a realizar, y demás legislación nacional vigente en cuanto al tema. Se deberá realizar de manera nítida y profesional siguiendo las regulaciones mencionadas anteriormente.

6.2 Características Generales

Todas las cajas de registro utilizadas deben ser nuevas y debidamente identificadas para su aplicación determinada. Estas deben ser protegidas contra daños en todo momento y guardadas en áreas exclusivas.

6.3 Cajas De Unión, De Halado Y Para Accesorios

Todas las cajas deben ser construidas de acero galvanizado, calibre Standard americano aprobadas U.L.

Las cajas instaladas en tramos de tuberías conteniendo cables # 4/0 AWG o mayores deberán ser fabricadas con acero calibre #10. Estas cajas deberán tener costuras soldadas y placas de cubierta para remover.

Las cajas en el entretecho deben ser solamente cuadradas de acero galvanizado, con un ancho mínimo de 10 cm y una profundidad de 5,4 cm, a menos que se indique lo contrario en planos.

Las cajas en paredes pueden ser cuadradas o rectangulares de acero galvanizado, con un ancho mínimo de 10 cm y una profundidad de 5,4 cm, a menos que se indique lo contrario en planos.

Las cajas empotradas en paredes de concreto reforzado o bloques de concreto deberán llevar un tratamiento aplicado previo al montaje con un anticorrosivo.

Aquellas cajas que luego de quitar las formaletas o de ser instaladas en bloques de concreto queden a una profundidad mayor que 6 mm, deberán llevar una extensión. Queda absolutamente prohibido que esas extensiones resulten de rebanar una caja metálica.

El borde de las cajas metálicas instaladas en paredes conocidas bajo el genérico de pared liviana, no podrá estar a más de 3,5 mm de la superficie de la pared. Las cajas que se encuentren en esta situación deben ser cambiadas.

6.4 Cajas De Salida

Todas las cajas de salida serán de acero galvanizado, calibre Standard americano aprobadas U.L., con una profundidad no menor de 4 cm y de uno o más unidades para acomodar los cables y accesorios.

Todas las cajas empotradas en losas de hormigón serán del tipo tal que el conduit no interfiera con acero de refuerzo. Las cajas tendrán agujeros necesarios para conectar el conduit y en el caso de conduit flexible, conectores apropiados.

Para los alimentadores, cuando se requieran cajas de registro o de halar, estas serán de acero galvanizado, del calibre especificado en el código americano, con tapas y aditamentos adecuados a su instalación, ya sea empotrada o a ras. Estas cajas deberán tener las dimensiones adecuadas para los conduit y conectores y se usarán donde se muestre en los planos y donde sea necesario para facilitar la instalación de alimentadores.

7. ILUMINACIÓN

7.1 Códigos Y Reglamentos

Todos los materiales, así como la mano de obra utilizada para la fabricación, así como la instalación del equipo deberán de cumplir con las siguientes normas:

- NFPA 70 (NEC, National Electric Code)
- NEMA

La instalación eléctrica del proyecto deberá realizarse en base al juego completo de planos del proyecto, en conjunto con las especificaciones técnicas del mismo, tomando en consideración lo establecido en la norma NFPA 70 (NEC National Electric Code), última versión en español, de acuerdo a lo establecido por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, así como cualquier otro reglamento adicional aplicable al proyecto, como pueden ser las regulaciones de IEEE para iluminación, o reglamento similar aplicable al tipo de instalación eléctrica a realizar, y demás legislación nacional vigente en cuanto al tema. Se deberá realizar de manera nítida y profesional siguiendo las regulaciones mencionadas anteriormente.

7.2 General

Los equipos de iluminación que se especifica en los planos y que sean suministrados e instalados por el Contratista, serán de marca y catálogo indicados, o similares aprobados previamente por el inspector. Los suplidos por el Propietario serán instalados por el Contratista.

Todas las unidades de iluminación deberán venir con sus respectivas lámparas y bombillos, estas deberán operar a 120V/208V/240V/277V/480V, según el voltaje de operación que haya sido especificado en los planos.

La alimentación de todas las unidades de iluminación se hará a partir de las cajas de conexiones correspondientes.

No deben existir empalmes en los cables, además de los existentes entre los cables de alimentación y las lámparas a utilizar. Los cables de las lámparas deberán ser suficientemente largos para poder hacer las conexiones que sean necesarias.

Si las luminarias tienen partes plásticas, estas deberán ser retardantes de flama.

7.3 Luminarias De Uso Interior

Las luminarias serán para colocar sobrepuestas, voltaje de operación 120V, con empaque que sella el difusor contra el cuerpo de la luminaria fijado por medio de prensas para garantizar hermeticidad igual o superior al modelo P04917-36 de Sylvania especificado en los planos.

También serán con voltaje de operación de 120V, 100 W de consumo, con reflector de aluminio y diámetro de 12", para colocar en estructura, con protección IP65, para ambientes con altos niveles de humedad y una vida útil aproximada de 50 000 horas, listado UL, igual o similar al modelo P27079-36 de Sylvania.

Todas las luminarias deberán ser soportadas como es requerido y deben montarse de manera que sea posible su inspección y mantenimiento. Los soportes de las luminarias deberán ser diseñados para proveer soporte adecuado según el tipo de materiales usados. Las luminarias colgantes se colgarán de elementos suministrados por el fabricante y serán terminadas en esmalte de porcelana. Se deben suministrar lámparas tipo LED y de consumo eficiente de energía.

El contratista eléctrico deberá asegurar que las lámparas a comprar son aplicables para el tipo de cielo particular para cada área donde sean instaladas, revisando los últimos planos y especificaciones. En caso de duda debe consultarse con el inspector. Los requerimientos del NEC respecto a temperatura de operación, radiación, aislamiento de calor de la superficie, espaciamiento entre salidas y accesibilidad, deben ser cumplidos para todas las instalaciones.

8. CANALIZACIONES

8.1 Códigos Y Reglamentos

Todos los materiales como la mano de obra utilizada para la fabricación, así como la instalación del equipo deberán de cumplir con las siguientes normas:

- NFPA 70 (NEC, National Electric Code)
- NEMA

La instalación eléctrica del proyecto deberá realizarse en base al juego completo de planos del proyecto, en conjunto con las especificaciones técnicas del mismo, tomando en consideración lo establecido en la norma **NFPA 70 (NEC National Electric Code)**, última versión en español, de acuerdo a lo establecido por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, así como cualquier otro reglamento adicional aplicable al proyecto, como puede ser la Norma Para Instalaciones

Subterráneas de Media Tensión (34,5 kV) del ICE-CNFL-CIEMI, o reglamento similar aplicable al tipo de instalación eléctrica a realizar, y demás legislación nacional vigente en cuanto al tema. Se deberá realizar de manera nítida y profesional siguiendo las regulaciones mencionadas anteriormente.

8.2 Instalación De Tubería

Antes de instalar cualquier canalización, el contratista tendrá la obligación de verificar los planos arquitectónicos, estructurales, eléctricos y mecánicos, para asegurarse que no exista ningún tipo de interferencia entre los diferentes ductos, tuberías eléctricas, puertas, detalles arquitectónicos o estructurales, además de asegurarse de que exista el espacio suficiente para

la instalación de cielos, lámparas y demás accesorios, en caso de existir alguna duda indicarlo al Ingeniero Inspector.

La tubería se debe instalar de acuerdo a lo indicado en los planos de forma recta y directa como sea posible, de forma paralelo y formando ángulos rectos con las paredes de la edificación.

Todas las tuberías y ductos deberán protegerse durante el montaje y construcción tapando todos los extremos abiertos utilizando la protección adecuada para evitar la entrada de agua, polvo o suciedad. De igual forma anterior a la instalación del cable se deberá comprobar que no exista ningún elemento contaminante, residuos, o cualquier otro material que pueda obstaculizar o dañar la integridad de los cables.

Se deberán instalarse los soportes, colgantes y abrazaderas adecuados para la carga de los conductores, estos deberán soportar el peso de la tubería y cables y no deberán dañar la integridad estructural del sistema.

Solo se permitirá utilizar los lubricantes adecuados para la instalación de los cables dentro de las canalizaciones.

Deben instalarse como un sistema completo y soportarse firmemente como máximo cada 3,05 m (10pies) y a no más de 90 mm (3 pies) de cada caja de salida, caja de paso, caja terminal de equipo, caja de dispositivo, gabinetes u otra terminación.

Siempre que sea posible, y para evitar el efecto de la acción galvánica, los accesorios usados con las tuberías, deben ser del mismo material.

8.3 Materiales De Canalizaciones

Toda la tubería conduit del proyecto será de plástico PVC, tubo metálica eléctrico tipo EMT, o tuberías de metal rígido o intermedio, tipo RMC o IMC, de acuerdo a lo indicado en los planos. Para la canalización de las cajas de salidas a las luminarias se puede utilizar tuberías de conduit flexible metálico FMC, el uso de cable TSJ será permitido solamente temporalmente. Todos los tipos de tubería deberán ser certificados UL.

Las canalizaciones ubicadas en exteriores serán del tipo RMC o IMC, cantidad y dimensiones de acuerdo a lo indicado en los planos.

Las tuberías PVC y EMT deberán instalarse en lugares secos donde no exista humedad o daños físicos. En las ubicaciones interiores.

Las uniones de tubos EMT deberán ser del tipo de presión no aceptándose bajo ninguna circunstancia las de tornillo.

Cuando exista conexión a motores o equipos sujetos a vibraciones se utilizará tubería conduit flexible, cuando se alimenten bombas esta tubería deberá ser a prueba de agua, adicionalmente se permitirá el uso de conductores multipolares con un aislamiento a prueba de agua.

La distancia máxima permitida entre las cajas de registro será de 25 m, y no se permitirán más de cuatro curvas de 90°. Las curvas deberán ser de fábrica, en ningún caso se aceptará la modificación o moldeado de la tubería para realizar las curvas. En el caso de las tuberías metálicas es permitido el uso de dobladora para tuberías menores al calibre 4 AWG, estas no deberán tener corrugados o dobladuras que disminuyan el área transversal de la tubería. El radio de curvatura no debe ser menor al indicado en la tabla 346-10 NFPA 70.

El sistema de conduit será continuo de salida a salida, de manera que haya continuidad eléctrica entre todas las tuberías del sistema.

Los empalmes del cable no son permitidos en las tuberías estos solo podrán realizarse en las cajas de unión.

Las tuberías instaladas en paredes livianas o cielos de gypsum serán del tipo EMT o el indicado en planos.

8.4 Usos Permitidos De Canalizaciones

8.4.1 Conduit Rígido No Metálico –RNC, Rigid No-Metal Conduit-. (PVC)

Usos permitidos:

- a. Oculto (paredes, pisos y techos)
- b. Influencias corrosivas, conforme el Artículo 300.6 NFPA 70
- c. En rellenos con escoria
- d. En lugares mojados, donde la presencia de agua sea frecuente todo el sistema tubería y accesorios deberán ser instalados de modo que se evite la entrada del agua a los interiores de la canalización y los componentes deben ser no metálicos para evitar la corrosión.
- e. En lugares secos y húmedos no clasificados como peligrosos.
- f. Expuesto sólo si no están propensos a daño físico
- g. Instalaciones subterráneas, conforme a los Artículos 300.5 y 300.50

Usos no permitidos:

- a. En lugares peligrosos:
 - i. Lugares peligrosos, excepto lo establecido en el Artículo 503-3(a), 504-20, 514-8 y 515-5.
 - ii. Lugares de Clase I, División 2, excepto lo establecido en el Artículo 501-4(b).

- b. Como soporte de accesorios.
- c. Expuesto a daños físicos.
- d. Cuando la temperatura del conductor exceda la temperatura de la tubería.

8.4.2 Tubería Metálica Rígida Tipo Pesado (Pared Gruesa) -RMC, Rigid Metal Conduit-

Usos permitidos:

- a. En todas las condiciones atmosféricas y en edificios de cualquier tipo de ocupación siempre que cumpla con las siguientes condiciones:
 - 1. Expuesto en forma superficial con soportes siempre que estén protegidos con esmalte, de lo contrario sólo en interiores y en ambientes no corrosivos
 - 2. Embebido en las construcciones de concreto (muros o losas).
 - 3. Dentro o debajo de relleno de escoria en donde esté sujeto a humedad permanente, siempre que este embebido en concreto o se coloque a no menos de 45 cm por debajo del relleno o que se proteja contra la corrosión posible del material de relleno.
 - 4. En lugares mojados, siempre que todo el conjunto, tubería y acoples, sean resistentes a la corrosión o protegidos de la misma por algún método.
- b. Se puede utilizar como conductor de puesta a tierra de equipos siempre que esté instalado con los acoples adecuados y aprobados para este uso.

8.4.3 Tubería Metálica Rígida Tipo Ligero (Pared Delgada) – EMT, Eléctrica Metallic Tubing

Usos permitidos:

- a. Se pueden usar en instalaciones visibles, entiéndase expuestos en forma superficial con soportes, siempre que no estén sometidos a daño físico grave.
- b. Embebido en las construcciones de concreto (muros o losas).
- c. Sólo en lugares secos no expuesto a la humedad o ambiente corrosivos. En lugares mojados sólo si todo el conjunto, tubería y acoples, estén protegidos a la corrosión por algún método.
- d. Aunque es permitido en contacto directo con la tierra y en zonas sometidas a corrosión grave siempre que estén protegidos, no es recomendable su uso en estas condiciones.
- e. Se puede utilizar como conductor de puesta a tierra de equipos siempre que esté instalado con los acoples adecuados y aprobados para este uso.

Usos no permitidos:

- a. Cuando estén sometidos a daño físico grave.
- b. Cuando estén protegidos a corrosión sólo por un esmalte.
- c. En o bajo relleno volcánico a menos que estén embebidos en concreto libre de impurezas volcánicas o si está a más de 45 cm debajo del relleno.
- d. En cualquier área clasificada como peligrosa excepto lo permitido en 502-4, 503-3 y 504-20.
- e. Como soporte de luminarias, cajas de paso (excepto las menores al tubo conduit de mayor designación) u otros equipos.

8.4.4 Conduit Metálica Flexible –FMC, Flexible Metal Conduit-

Usos permitidos:

- a. En instalaciones visibles, entiéndase expuestos, siempre que no estén sometidos a daño físico grave y en instalaciones ocultas.

Usos no permitidos:

- a. En ductos o fosos de elevadores (ascensores).
- b. En cuartos de almacenamientos de baterías.
- c. En cualquier área clasificada como peligrosa.
- d. Embebido en las construcciones de concreto (muros o losas).
- e. Enterrado directamente bajo la tierra.
- f. En tramos de más de 1,80 m (6 pies).
- g. Cuando estén sometidos a daño físico grave.
- h. En lugares mojados.
- i. En lugares donde se vea expuesto al daño de los conductores por sustancias o agentes externos, como aceite, gasolina, etc.

8.4.5 Conduit Metálico Flexible Hermético –LFMC, Liquidtight Flexible Metal Conduit-

Usos permitidos:

- a. En instalaciones visibles, entiéndase expuestos, siempre que no estén sometidos a daño físico grave o en instalaciones ocultas cuando:
 - i. Las aplicaciones donde las condiciones de instalación, operación y mantenimiento requieran flexibilidad y protección a líquidos, vapores y sólidos.

- ii. En lugares clasificados como peligrosos conforme a los Artículos 501.10(B), 502.10, 503.10, 504.20 y 553.7(B)
- iii. Enterrado directamente siempre que este certificado para ese uso.

Usos no permitidos:

- a. En lugares donde se vea expuesto o sometidos a daño físico grave.
- b. En donde la combinación de la temperatura ambiente y la de los conductores no excedan la temperatura de operación máxima para la cual fue aprobado el material.

ANEXO I

ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

Abreviaturas

Dondequiera que en estas especificaciones generales, en los planos u otros documentos de la licitación y contractuales, se empleen las siguientes abreviaturas, se interpretarán en la forma que se indica a continuación

AASHTO: "American Association of State Highway and Transportation Officials" que se traduce por "Asociación Americana de Autoridades Estatales de carreteras".

ACI: "American Concrete Institute" que se traduce por "Instituto Americano del concreto".

AI: "The Asphalt Institute" que se traduce por "Instituto del Asfalto".

ASA: "American Standard Association" que se traduce por "Asociación Americana de Normas".

ASCE: "American Society of Civil Engineers" que se traduce por "Sociedad Americana de Ingenieros Civiles".

ASTM: "American Society for Testing Materials" que se traduce por "Sociedad Americana para el Ensayo de Materiales".

AISC: "American Institute of Steel Construction" que se traduce por "Instituto Americano de la Construcción en acero".

AWG: "American Wire Gauge" que se traduce por "Calibre Americanos de Alambre".

AWS: "American Welding Society" que se traduce "Sociedad Americana de Soldadores".

CCSS: "Caja Costarricense de Seguro Social".

CFIA: "Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica".

EMT: "Electrical Metallic Tubing" que se traduce por "Tubería Metálica para Uso Eléctrico".

INS: "Instituto Nacional de Seguros".

ICAA: "Instituto Costarricense de Acueductos Alcantarillados".

ICE: "Instituto Costarricense de Electricidad".

- MBCI: "Metal Building Components Inc." que se traduce como "Sociedad de Componentes de Metal para la Construcción"
- MEIC: "Ministerio de Economía Industria y Comercio".
- MOPT: "Ministerio de Obras Públicas y Transportes".
- NEC: No entra en contrato. Se refiere al elemento explícitamente indicado con esta designación.
- PVC: "Poly Vinyl Chloride" que se traduce por "Cloruro de Polivinilio".
- RCA: "Reglamento de la Contratación Administrativa".
- SDR: "Standard Diameter Ratio" que se traduce por "Relación Estándar de Diámetro".
Se usa en tuberías de PVC.
- SNE: "Servicio Nacional de Electricidad".
- THW: "Thermoplastic High Wire" que se traduce por "Cable Termoplástico de Alto Aislamiento".
- TW: "Thermoplastic Wire" que se traduce por "Cable Termoplástico".

Definiciones

Donde quiera que en estas Especificaciones Generales, en los planos, u otros Documentos de la Licitación y contractuales se empleen los siguientes términos se interpretarán en la forma que se indica a continuación:

Adjudicación: Es un acto administrativo en virtud del cual, el propietario determina al final de una licitación, cuál es la oferta o propuesta más conveniente, otorgando la contratación respectiva a la persona o entidad que la ha formulado.

Adjudicatario: Oferente a quien se escoge en la adjudicación, el cual se convertirá en contratista al firmar el contrato respectivo.

Contratista: La persona física o Jurídica que haya celebrado con el propietario un contrato para la ejecución de una obra.

Contrato: El convenio escrito, firmado por el propietario y el contratista en el que se establecen las obligaciones de las partes contratantes. El mismo se refiere al desempeño del trabajo, suministro de mano de obra, materiales y equipo, así como las bases para el pago, etc.

El contrato incluye todos los documentos y formularios que fueron incluidos o mencionados en la Licitación, también incluye otros documentos expedidos subsecuentemente para proveer lo necesario para la terminación del trabajo en forma aceptable.

Cotización: Este término se refiere al precio (parcial, total, unitario o global) que el contratista propone dentro de la oferta que presenta para la ejecución de una obra.

Días Laborales: Son los días calendario, excluyendo los domingos y feriados obligados por la ley, en los que las condiciones del tiempo permiten que las operaciones de la obra procedan durante la mayor parte del día, con la cantidad normal de obreros ocupados en éstas.

Día calendario o natural: Cada día del año durante el plazo del contrato. Todos los Plazos dentro de la Ejecución serán referidos a días calendario.

Especificaciones: Término genérico que se aplica a todas las instrucciones, disposiciones y requisitos relacionados con la ejecución de una obra.

Especificaciones generales: Las contenidas en esta publicación.

Especificaciones especiales: Son las adicionales, sustituciones o eliminaciones que han de modificar a las especificaciones generales con el fin de adaptar éstas a un determinado proyecto o partida.

Gobierno: El gobierno de la República de Costa Rica.

Inicio de la obra: Aviso escrito al Contratista para que proceda a iniciar la obra del Contrato.

Inspector, La Inspección: Empresa o profesional que sea designado por el propietario para velar por el buen desarrollo de las obras.

Laboratorio: Laboratorio de ensayo de materiales debidamente aprobado.

Orden de modificación: Toda orden escrita de la Inspección del Contratista requiriendo la ejecución de un trabajo fuera de los términos del Contrato, incluyendo todos los cambios que contemplen variaciones en la base de pago, en el monto y/o plazo del contrato o en las Especificaciones establecidas.

Planos: Conjunto de dibujos aprobados, o la reproducción exacta de los mismos, proporcionados por el propietario, que muestren la ubicación, índole, dimensiones y detalles del trabajo a ejecutar.

Planos de taller: Los diagramas de esfuerzos, dibujos de construcción en fábrica o taller, dibujos de montaje, planos de armaduras provisionales, planos de ataguías, detalles de dobleces del acero de refuerzo o cualquiera otros planos suplementarios que se le soliciten al contratista para someterlos a la inspección sin costo para el propietario.

Plazo de contrato: El número de días calendario o naturales concedidos para el cumplimiento del contrato, incluyendo las ampliaciones del período que fuesen autorizadas en las Ordenes de Cambio.

Propietario: Véase "La Administración".

Proyecto: Obra completa, susceptible de ser contratada. Igual se denomina cuando están siendo preparados los estudios, planos y especificaciones, que cuando está siendo ejecutada su construcción bajo contrato.

Renglón de pago: Una unidad de pago específicamente descrita para la cual todo oferente cotiza un precio unitario o global y que pasa a formar parte del contrato con el adjudicatario.

Subcontratista: Una persona, sociedad, empresa colectiva o sociedad mercantil, a la cual el contratista subcontrata parte de la obra amparada al contrato.

Superintendente y maestro de obras: El representante autorizado del contratista que está a cargo de la obra con las responsabilidades correspondientes. El superintendente deberá ser un profesional en arquitectura o Ingeniería Civil debidamente incorporado al CFIA.

Unidades: Son las unidades en el sistema métrico decimal. Cuando sea necesario recurrir al uso de otras unidades, éstas serán definidas en los documentos con respecto al sistema métrico decimal.