

**PROYECTO:**

**CONSTRUCCION EDIFICIO DE AULAS 50 ANIVERSARIO  
(UNACIFOR), PERIODO 2019**



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

***Siguetepeque, Comayagua,  
Abril 2019***

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



## CONTENIDO

1	CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA .....	4
1.1	UBICACION DEL PROYECTO .....	4
1.2	UBICACION .....	5
1.3	DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	5
2	CAPITULO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	5
2.1	ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION .....	5
2.1.1	GENERALIDADES (ALCANCE) .....	5
2.1.2	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA .....	5
2.1.3	RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA .....	6
2.1.4	INTERPRETACION DE DOCUMENTOS .....	6
2.1.5	DOCUMENTOS CONTRACTUALES .....	6
2.1.6	USO DE LOS PLANOS .....	6
2.1.7	DISCREPANCIAS .....	7
2.1.8	ESPECIFICACIONES GENERALES .....	7
2.1.9	SUB-CONTRATACION .....	7
2.1.10	SUSPENSION TEMPORAL DE LA OBRA .....	7
2.1.11	CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES .....	8
2.1.12	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES .....	8
2.1.13	INSTALACIONES TEMPORALES .....	8
2.1.14	PREVISIONES DE SEGURIDAD .....	8
2.1.15	EL INGENIERO Y/O ARQUITECTO RESIDENTE .....	13
2.1.16	DOCUMENTOS PARA ENTREGAR UNA VEZ ADJUDICADO EL PROYECTO .....	13
2.1.17	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO .....	14
2.1.18	ESTIMACIONES .....	14
2.1.19	RECONOCIMIENTO DE PAGO SOBRE MATERIALES ALMACENADOS .....	14
2.1.20	OBRAS MAL EJECUTADAS .....	15
2.1.21	PRELIMINARES (ALCANCE) .....	15
2.2	CONSIDERACIONES ACTIVIDADES CONTRACTUALES .....	19
2.2.1	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.2	PRELIMINARES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.3	CIMENTACIONES .....	22
2.2.4	MAMPOSTERIA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.5	SISTEMA HIDROSANITARIO .....	51
2.2.6	CUBIERTAS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.7	INSTALACIONES ELECTRICAS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.8	PISOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
a.	PISO DE CERÁMICA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



2.2.9	ACABADOS (GENERALIDADES).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.10	PUERTAS Y VENTANAS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.11	EXTERIORES .....	102
2.2.12	LIMPIEZA GENERAL.....	104
3	CAPÍTULO III: NOTAS GENERALES. ....	104

1 CAPITULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 UBICACION DEL PROYECTO



## **1.2 UBICACION**

El proyecto está ubicado en la ciudad de Siguatepeque, en el campus de la Universidad Nacional de Ciencias Forestales, entre la carretera CA-5 y el Boulevard Francisco Morazán que conduce al centro de la ciudad. Las coordenadas son las siguientes 14°34'44.66"N y 87°50'16.68"O

## **1.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El proyecto Consiste en la construcción de un edificio destinado a aulas, área aproximada de 1780m<sup>2</sup> para 500 estudiantes. El edificio contará dos salas de maestros, diez aulas de diferentes dimensiones, dos vestíbulos, dos accesos principales, circulación vertical (cubos de gradas, rampa de acceso al segundo nivel), jardines internos, cuartó de eléctrico y datos, cuarto de aseo, baños para dama y caballeros.

## **2 CAPITULO II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

### **2.1 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION**

#### **2.1.1 GENERALIDADES (ALCANCE).**

Las presentes especificaciones normarán lo requisitos mínimos de calidad de construcción para la ejecución del actual edificio. Para lograr tal objetivo se darán los lineamientos generales de control de calidad y producción durante la ejecución, el alcance de las atribuciones de las personas que dirigen y supervisan los trabajos y la forma de medida y pago de la obra ejecutada. Para los trabajos contratados por la UNACIFOR ésta tendrá facultad de nombrar uno o más inspectores para supervisar la calidad de materiales, mano de obra y equipo que cada contratista debe aportar a la obra, para obtener la calidad deseada.

Durante la ejecución de la obra, los casos que no estén contemplados en estas especificaciones el Contratista se podrá hacer las consultas por escrito a los Supervisores nombrados por la UNACIFOR y al Arquitecto Diseñador de la obra, quién deberá evacuar las mismas, también en forma escrita dentro de los próximos cinco (5) días hábiles a su recepción.

#### **2.1.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.**

El contratista está obligado a cumplir con todas las cláusulas contractuales y las disposiciones que ellos se derivan, específicamente durante la ejecución estará obligado a proporcionar los materiales, mano de obra y el equipo necesario para llevar a cabo todas y cada una de las actividades comprendidas en el Contrato; hacer por su cuenta las pruebas y ensayos de calidad que indiquen las presentes especificaciones y aquellas que ordene la supervisión asimismo a subcontratar los servicios de personas o empresas previa autorización de la UNACIFOR.

El Contratista estará obligado a informar al Supervisor los errores u omisiones que a su juicio pudieran aparecer en las presentes especificaciones, planos o demás Documentos técnicos que éstos sean enmendados o aclarados.

### **2.1.3 RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA.**

El contratista será responsable por cualquier falla o defecto que aparezca durante la ejecución de la Obra, así como también durante el período de garantía estipulado en el contrato, debiendo efectuar por su cuenta y sin recargo alguno para la UNACIFOR, todas las reparaciones necesarias.

Al constatar la existencia de fallas o defectos en el período de la garantía la UNACIFOR pondrá en conocimiento del Contratista, fijándole fecha para el inicio y terminación de las reparaciones y reposiciones necesarias. Si el Contratista no diera principio a los trabajos de reparación en la fecha fijada, la UNACIFOR estará en libertad de ejecutar tales trabajos por Administración, o contratando a una tercera persona aplicando todos los gastos que ocasione tal trabajo a la fianza depositada a favor de la UNACIFOR por concepto de garantía de calidad.

Al vencimiento del plazo de garantía si no se presentare ningún, la UNACIFOR deberá extender la autorización correspondiente para el retiro de la fianza respectiva.

Asimismo, desde el inicio de los trabajos hasta el momento de la entrega, deberá proteger la obra debidamente de los daños que puede ocasionarle los elementos naturales o bien el personal o la misma maquinaria, ya sea debido a los métodos de construcción empleados o por simple descuido, esta protección deberá comprender los materiales, trabajos ya ejecutados, las referencias de los ejes principales, bancos de nivel, etc. El Contratista reconstruirá, restaurará o mediará cualquier daño que se ocasionare a porción alguna de la obra por cualquier causa, al final del proyecto el contratista debe presentar los planos actualizados con todas las modificaciones o eventualidades presentadas durante la ejecución del proyecto.

### **2.1.4 INTERPRETACION DE DOCUMENTOS.**

En general, será base para la ejecución de los trabajos las presentes Especificaciones Generales, siendo complementarios los Planos, Ilustraciones, las Disposiciones Especiales, las Condiciones Generales, la Memoria Técnica y las Modificaciones de la Supervisión Debiendo ser interpretadas adecuadamente por el Contratista.

### **2.1.5 DOCUMENTOS CONTRACTUALES.**

Todos los documentos contractuales serán firmados en señal de conformidad con los mismos. Los documentos del Contrato incluirán los materiales, mano de obra, equipo convencional y especializado necesario para la debida ejecución del trabajo y obtener la calidad deseada.

### **2.1.6 USO DE LOS PLANOS.**

El Contratista usará los planos para todas las dimensiones que requiera. Cualquier discrepancia deberá reportarse tan pronto se tenga conocimiento de ella. En caso de que los Planos y Especificaciones no contengan los suficientes detalles, para la ejecución de la Obra, El Contratista solicitará las explicaciones y planos adicionales necesarios.

Si se encontrara discrepancias entre los Planos y las Especificaciones, el Contratista está en la obligación de comunicar las mismas, pues el no hacerlo, no lo relevará de la obligación de entregar la obra en forma satisfactoria

### **2.1.7 DISCREPANCIAS**

En general, las presentes Especificaciones Generales serán base para la ejecución de los trabajos siendo complementarios los Planos y los demás documentos del Contrato; en caso de discrepancia:

1. Los dibujos a escala mayor regirán sobre los dibujos a escala menor.
2. Las anotaciones en los dibujos regirán sobre las medidas a escala.
3. Las anotaciones en los planos regirán sobre la correspondiente en las Especificaciones Generales.
4. Las disposiciones especiales regirán sobre las anotaciones en los planos.

### **2.1.8 ESPECIFICACIONES GENERALES.**

En caso de que aún persistiera incertidumbre para tomar una decisión: El criterio de la supervisión regirá sobre el criterio del Contratista.

Todo cambio que modifique el valor del Contrato, será hecho por escrito y aprobado por el Señor Rector de la UNACIFOR, el Contratista tendrá derecho al pago en que por tales cambios incurra, tales costos serán basados en los precios establecidos en el Contrato. El Contratista no podrá reclamar suma alguna por obra adicional que antes no haya sido autorizada por escrito. En caso de incertidumbre para tomar una decisión:

- a) El criterio por la supervisión: regirá sobre el criterio del Contratista.
- b) El criterio de la UNACIFOR regirá sobre todas las demás interpretaciones.

### **2.1.9 SUB-CONTRATACION.**

El Contratista deberá someter a la consideración por la supervisión de la UNACIFOR que proyecta subcontratar para la ejecución de determinada fase de la obra, con la debida anticipación a fin de que dictamine para su aprobación de la UNACIFOR.

No será subcontratada fase alguna del proyecto, si no se demuestra que el individuo o la UNACIFOR que ejecutará la labor, está capacitado por su experiencia y equipado debidamente para ejecutar tal labor de manera satisfactoria. Cualquier falla o defecto que aparezca en la obra, por causa de una mala ejecución realizada por Sub- Contratista, será rechazada y deberá ser reparada o repuesta por cuenta y riesgo del Contratista. En caso que el Contratista se negare a efectuar las correcciones indicadas la UNACIFOR se reserva el derecho de contratar a una tercera persona para llevar a cabo o ejecutarlas por Administración cargándole al Contratista el valor que éstos ocasionen.

### **2.1.10 SUSPENSION TEMPORAL DE LA OBRA.**

La UNACIFOR tendrá autoridad para suspender la obra total o parcialmente y durante el período que lo creyere necesario por motivo de estado impropio del tiempo o por cualquier otra circunstancia que considere desfavorable para la adecuada ejecución de la obra. La notificación de tales suspensiones, indicando las razones que las justifiquen, será dada al Contratista por escrito con anterioridad del paro de las obras y cualquier prolongación del plazo de entrega de la misma que tal suspensión motivare deberá ser claramente estipulada en esta notificación. Cualquier interrupción de los trabajos por parte del



Contratista no justificada será tomada en cuenta para el cómputo de un posible retraso de la entrega de la obra terminada.

### **2.1.11 CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

El Contratista está en la obligación de llevar a cabo por su cuenta todas las pruebas de laboratorio que la supervisión considere necesario para establecer la calidad de los materiales que se usarán, así como también mandar hacer las roturas de los cilindros.

En la obra solamente se emplearán aquellos materiales que concuerden estrictamente con los requisitos establecidos en las especificaciones, los materiales cuyo uso se proponga podrán ser aprobados e inspeccionados en cualquier momento durante su preparación o uso.

### **2.1.12 ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.**

El contratista deberá mantener suficiente existencia de materiales en la obra.

Todos los materiales almacenados deberán estar protegidos de los Factores ambientales que los deterioren. Los materiales que se encuentren en Malas condiciones de almacenamiento podrán ser rechazados sin necesidad previa de prueba de calidad.

### **2.1.13 INSTALACIONES TEMPORALES.**

Mediante construcciones temporales el Contratista proveerá una bodega segura, resistente lo más impermeable posible y suficientemente amplia para almacenar cemento, hierro, cal y otros materiales susceptibles de dañarse a la intemperie, o para protegerlos del riesgo de sustracción.

### **2.1.14 PREVISIONES DE SEGURIDAD.**

Siguiendo las indicaciones por la supervisión el Contratista usará todas las normas de seguridad para el público, la obra, las propiedades vecinas, los trabajadores, según se indican en las bases de licitación, colocando rótulos con la letra clara y legible.

#### **a. NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL**

El Contratista y Sub-Contratistas cumplirán con todas las leyes y reglamentos vigentes en materia de legislación laboral; y cumplirá con todos sus lineamientos y Reglamentos referentes a la ejecución de este tipo de proyectos. Con carácter obligatorio, todos los trabajadores y el personal de supervisión de la obra deberán usar un casco de seguridad (de color que identifique la especialidad) en las áreas de trabajo, y de acuerdo con el tipo de trabajo ejecutado.

Se debe establecer el uso de lentes de seguridad, protectores auditivos, guantes, caretas, pecheras, cinturones de seguridad y demás implementos que protejan la integridad física del trabajador. De conformidad a las normas y disposiciones, el Sub-contratista de instalaciones deberá proveer sus trabajadores y a las personas que laboren en la obra o transiten por ella, todas las medidas de seguridad necesarias para impedir cualquier accidente. Siempre que el área de trabajo presente peligro se usarán avisos, barreras de seguridad, tapias, etc., para evitar cualquier accidente. Así



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



mismo, no circularán en la obra personas ajenas a la construcción, por lo tanto, durante horas nocturnas deberán señalizarse e iluminarse todos aquellos lugares peligrosos, tales como zanjas, vacíos, escaleras, etc., a fin de evitar accidentes.

Las máquinas, aparatos e instalaciones provisionales que funcionen durante la obra, deberán satisfacer las medidas de seguridad a que están sometidas, por las disposiciones oficiales vigentes. Las extensiones eléctricas para alumbrado y fuerza para herramientas se harán siempre con cables protegidos para intemperie y uso pesado, incluyendo hilo neutro conectado a "tierra". No se permitirá ninguna extensión que no esté dotada de un interruptor de protección adecuado al servicio. Todos los materiales inflamables o de fácil combustión deberán almacenarse perfectamente en una sección especial, aislada de las oficinas y de las bodegas normales, controlándola con un acceso restringido y colocando avisos en la entrada que contengan leyendas de NO FUMAR NI ENCENDER FOSFOROS.

En caso de emplearse procedimientos constructivos con flamas vivas, soldaduras por arco o resistencias eléctricas, deberá proveerse el área de trabajo de extintores contra incendio tipo ABC y de 5 Kg de capacidad y en número adecuado a la magnitud del trabajo que se ejecute. Ya sea en los almacenes, en los talleres o en las oficinas administrativas, se instalarán botiquines médicos de emergencia para primeros auxilios. La ubicación de los servicios sanitarios para el personal, tanto obrero como administrativo del Contratista, Deberá ser escogida de común acuerdo con la Supervisión, pero el área que se asigne para este objetivo tendrá una limpieza constante. Es responsabilidad del Contratista el mantenimiento de las buenas condiciones de limpieza en todas las áreas de trabajo, eliminando diariamente todos los desperdicios y sobrantes de material.

El Contratista será responsable ante la Autoridad Contratante o su Representante de aparecer como patrón único de cualquier obrero, operario o empleado que de alguna forma realice trabajos para el Contratista o para los subcontratistas encargados de llevar a cabo la ejecución de la obra, comprendida en los planos y especificaciones, que forma parte del contrato por obra, pactado entre la Autoridad Contratante o su Representante y el Contratista. DE LOS TRABAJADORES. El Contratista deberá mantener estricta disciplina y buen orden entre sus trabajadores y subcontratistas y los trabajadores de estos.

Se empleará mano de obra calificada para cada especialidad. el contratista debe tener un Ing. Residente en campo, y para las instalaciones eléctricos debe tener un Ing. Eléctrico, por lo tanto, el contratista será el responsable de todos los actos del personal a su cargo, incluyendo daños a terceros. Además, lo instruirá sobre las siguientes restricciones y dispondrá los medios para vigilar su cumplimiento, tomando en cuenta que la falta de una o varias de estas disposiciones puede significar la expulsión de la obra tanto del personal como del contratista mismo.

- a. No se permitirá el uso de armas de ningún tipo.
- b. No se permitirá la venta y consumo de bebidas alcohólicas o tóxicas.

- c. No se permitirá arrojar basura o desechos en otras zonas fuera del límite de las obras o en las calles adyacentes a la misma.
- d. No se permitirá pintar paredes, puertas o elementos constructivos con leyendas, figuras o representaciones, prácticas que atenten contra la moral, buenas costumbres o que no tengan que ver con indicaciones de la obra.
- e. Todo el personal autorizado para conducir vehículos está obligado a cumplir las indicaciones del señalamiento de tránsito. Pero si no lo hubiese, quedan establecidas como zonas de restricción de velocidad, todas aquellas ubicadas en las cercanías de las instalaciones o cualquier otro que se especifique.

**b. SEGURIDAD Y ORDEN.**

El contratista protegerá la obra, las calles y edificios adjuntos al área del proyecto, caso contrario efectuará bajo su costo la reparación de los daños causados a estos durante el proceso de construcción, será responsable de cualquier reclamo o demanda de daños ocasionados a los demás bienes y edificaciones por la ejecución de las obras. Tomará las precauciones tales como: protegerá contra la lluvia excavaciones; hará los trabajos necesarios para el respectivo y correcto drenaje de aguas superficiales y subterráneas; no permitirá el uso de fuego dentro de la obra; pondrá rótulos y barricadas anunciando zona de peligro y las medidas de precaución que garanticen la seguridad de los obreros, visitantes, transeúntes y público en general aledaño al proyecto. En otro aspecto, el Contratista debe mantener disciplina y buena armonía entre sus empleados.

La Supervisión estará facultada para ordenar el retiro de aquel personal del Contratista que por su comportamiento no convenga al desarrollo del proyecto o los intereses del Propietario.

**El no cumplimiento de estas normas puede acarrear sanciones económicas a contratista que puede variar entre Lps. 1000.00 hasta Lps. 10,000.00, según lo vea conveniente la supervisión del proyecto**

**c. VIGILANCIA.**

El Contratista deberá mantener por su cuenta los vigilantes necesarios en el lugar de la obra, durante el día para restringir y controlar el ingreso y salida del proyecto y durante la noche que resguarde las propiedades del Contratista y las obras en proceso. Cualquier pérdida de los materiales o pertenencias serán responsabilidad del Contratista. La vigilancia se asignará desde que el Contratista tome posesión del área del proyecto y la mantendrá hasta que se reciba de conformidad la obra.

PAGO: No se hará pago específico alguno por esta partida, por lo que los costos deberán incluirse en los costos indirectos del Contratista.

**d. PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE ALCANCE DEL TRABAJO**

El Contratista efectuará todo el trabajo de tal manera que se minimice la contaminación del aire, agua y suelo y deberá, dentro del límite razonable, controlar el ruido y la evacuación de aguas negras, como también otro contaminante producto de las obras en ejecución.

**e. PROTECCION DEL TERRENO**

El Contratista confinara sus actividades de construcción a zonas definidas como AREA DE TRABAJO, indicada en los planos. PROTECCION DE ARBOLES Y ARBUSTOS Los árboles que por efecto del proyecto deban de ser talados, se hará con cuidado de tal manera que no afecte infraestructuras vecinas. Luego de talarlo se procederá con el destroncado y desraizado. La extracción de las raíces podrá hacerse mecánicamente y se completara hasta que se extraiga toda, tomando en cuenta una profundidad mínima de uno y medio metros para arboles con diámetro mayor a 50cms. Caso contrario a los árboles que no serán talados, se tomaran las medidas adecuadas para protegerlo de posibles daños en el proceso de construcción.

**f. EVACUACION DE DESPERDICIOS Y LIMPIEZA**

El Contratista presentara el o los lugares en donde pretende trasladar y depositar todo el material resultante de demoliciones, tala de árboles y terracería, respaldado con la respectiva autorización. No se permitirá que existan desperdicios de la construcción, elementos resultantes de demolición y desmontaje o basura en ningún lugar de la obra por más de dos días. Durante todo el proceso de construcción el contratista mantendrá en el terreno del proyecto y zonas adyacentes, libre de acumulación de desperdicios, escombros y materiales excedentes. Pondrá especial atención dadas las condiciones de colindancia, en proteger la propiedad privada de los vecinos y respetar su tranquilidad. Mantendrá un adecuado drenaje superficial, desalojo de aguas estancadas, control de erosiones, azolves, etc., Al final hará la limpieza completa, removiendo por su cuenta todo lo indicado y otras basuras.

**g. CONTROL DE POLVO**

El Contratista mantendrá la zona de trabajo libre de polvo excesivo dentro de los parámetros razonables, de tal manera que no causen daños a perjuicio a otros. Métodos como el rociado, cubrir con material plástico o similares serán admisibles. El control de polvo se efectuará según avance el trabajo en la medida que esto lo demande. Todas las áreas existentes pavimentadas y calles, especialmente las calles de mucho tránsito, adyacentes a la zona de construcción se mantendrán limpias de tierra y desperdicio que pueda resultar por las actividades de construcción por el contratista como acarreo de materiales de préstamo (material selecto), durante la duración de la construcción.

**h. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN LO RELACIONADO AL MEDIO AMBIENTE**

El Contratista está obligado a:

- Proveer adecuados métodos de control para minimizar el polvo y suciedad producida por el trabajo.
- Proteger de daño a las personas, edificios y árboles dentro y fuera de los terrenos.
- Proteger temporalmente con productos apropiados, cualquier daño a los árboles que de acuerdo a los planos no serán removidos.
- Evacuar los desperdicios tóxicos y de cualquier clase lo más pronto posible fuera del terreno.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



- Evacuar los desechos químicos adecuadamente, evitando que contaminen el servicio público de agua o que causen peligro o incomodidades de cualquier clase.
- Proporcionar control sobre el exceso de polvo, lodo, ruido y malos olores durante el proceso de trabajo para evitar peligros o incomodidades a otros.

## **i. ANDAMIAJE Y BARRERAS**

El Contratista deberá proveer el andamiaje interior y exterior que sea necesario para la debida construcción de la obra. El Contratista permitirá a los Subcontratistas el uso del andamiaje. El andamiaje será construido de buen material y de diseño y construcción que presten seguridad a los trabajadores y al público.

## **j. ESCALERAS Y GRUAS**

El Contratista deberá proveer y mantener el equipo de transporte y circulación vertical que fuera necesario, como escaleras temporales, rampas, andamios, tecles, grúas.

## **k. DRENAJE TEMPORAL**

El Contratista deberá mantener disponible en todo momento las bombas o equipos necesarios para eliminar rápidamente el agua que se acumule por causa de la lluvia o de una vertiente subterránea o de cualquier otro origen.

## **l. SEGURIDAD**

- El contratista protegerá la obra, las calles y caminos e incluso las veredas adjuntas al perímetro del proyecto, cuando esta sea necesario, y efectuara a su costo reparación a los daños causados a estos durante el proceso de construcción; para evitarlo, erigirá a su costo los cercos que sean necesarios.
- El contratista protegerá el equipo, la obra existente y la propiedad adjunta contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo.
- El contratista deberá proveer, instalar y mantener los andamios, puntales, gradas, ascensores, contravientos, barricadas, letreros en áreas peligrosas, pasamanos, barricadas de altura y toda preocupación necesaria que garantice la seguridad de los obreros, visitantes, transeúntes y público en general, y remover esto una vez se termine la obra.
- Es deber del contratista proporcionar la seguridad necesaria para proteger los materiales y equipo a ser utilizados en el proyecto y aún de los materiales y equipamiento proporcionados por El Propietario (UNACIFOR) para ser utilizados en la construcción de la obra.

## **m. ROTULACIÓN**

El contratista deberá proveer en la obra un rotulo que indique lo siguiente.

1. Nombre del proyecto.
2. Nombre del Contratista.
3. Nombre de la Dependencia ejecutora.
4. Número de Colegiación.

Las dimensiones mínimas del rótulo serán de 1.20 X 0.80 metros.

En caso de deterioro o pérdida del mismo, éste deberá ser reemplazado, dicho rótulo deberá ser colocado en un lugar visible al público.

### **2.1.15 EL INGENIERO Y/O ARQUITECTO RESIDENTE**

El Contratista deberá acreditar en el proyecto, un Ingeniero y/o Arquitecto Residente de obra que sea Profesional de la Ingeniería Civil y/o Arquitectura, debidamente colegiado en el colegio profesional que corresponda y que esté solvente con ese gremio durante el período que dure la ejecución.

Este profesional permanecerá en el lugar de la obra dedicándose a tiempo completo a la supervisión cuando se esté ejecutando la misma. El Ingeniero o el Arquitecto Residente representarán al Contratista y tendrá autoridad plena para actuar en su nombre.

Todas las instrucciones dadas por escrito por parte por la supervisión al Ingeniero y/o Arquitecto Residente en ausencia del contratista serán consideradas como si este la recibiera. Cualquier indicación dada al Ingeniero o Arquitecto Residente será confirmada inmediatamente por escrito al Contratista. La no presencia del Ingeniero o Arquitecto Residente en la obra dará lugar al supervisor u otra autoridad designada por la UNACIFOR a suspender la ejecución de la obra, sin derecho por ello, a otorgar ampliación con tiempo contractual y si el caso persistiera, a rescindir el contrato y hacer efectivo el pago de la fianza para compensar daños y perjuicios ocasionados por el contratista.

### **2.1.16 DOCUMENTOS PARA ENTREGAR UNA VEZ ADJUDICADO EL PROYECTO.**

- Programa de Construcción:
- El contratista, inmediatamente después de haber ganado el proceso para el contrato, deberá preparar y entregar para la aprobación del Supervisor de Construcciones un programa cronológico del desarrollo de las obras. El Programa de Obra deberá estar detallado suficientemente y en forma de diagrama de barras preparado por el método de cálculo de la ruta crítica, incluyendo fechas de inicio y terminación de cada actividad.
- El contratista deberá dar notificación al supervisor, con un mínimo de 24 horas de anticipación, sobre trabajo que cubra o que haga difícil la inspección de elementos estructurales, de plomería o mecánicos y eléctricos. Si se ejecutara el trabajo sin haberse dado notificación previa al Supervisor, el Contratista deberá remover el trabajo que implica la inspección bajo su costo.
- El contratista deberá presentar planos, AS BUILT , estos son planos de como quedo construido (AS BUILT), Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD, para realizar con toda facilidad la identificación durante los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo, así como las certificaciones de inspección y aprobación, manuales de operación y mantenimiento

### **2.1.17 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

Una vez otorgada la Orden de Inicio y dentro de los quince (15) días calendario siguientes, el Contratista deberá preparar y presentar para la aprobación por la supervisión, un cronograma de ejecución del proyecto, coincidente con el acompañado en su oferta en forma detallada, basado en el sistema de ruta crítica.

El cronograma de ejecución del proyecto será en relación con toda la obra, hasta donde los documentos del Contrato lo requieran. El cronograma de ejecución del proyecto deberá indicar las fechas de principio y terminación de las distintas fases de la construcción, estableciendo la forma específica de como el Contratista se propone realizar la obra, describiendo el plan a usarse y deberá ser actualizado de acuerdo a las condiciones de trabajo y sujeto a los requerimientos y aprobación por la supervisión.

Una vez aprobado el cronograma de ejecución del proyecto no podrá ser modificado por el Contratista sin la aprobación por la supervisión, el Contratista está obligado a ejecutar la obra de acuerdo con el programa de trabajo. No se permitirá ninguna desviación del mismo sin que exista fuerza mayor debidamente comprobada y aceptada por la supervisión.

La supervisión estará facultada para exigir el estricto apego al cronograma de ejecución del proyecto, recomendando medidas correctivas necesarias inclusive las de retener parte o el total de cualquier pago parcial hasta que hayan acatado sus instrucciones. No se pagará la primera estimación si el contratista no presenta el programa de trabajo.

### **2.1.18 ESTIMACIONES**

La UNACIFOR efectuará los pagos al Contratista mediante estimaciones sobre precios unitarios de oferta los cuales deberán ser presentados mediante avance de obra según cronograma de trabajo. Cuando el contratista presentará la estimación, la supervisión tendrá 7 días hábiles para la revisión y verificación de la misma, por subsiguiente dentro de quince (15) días calendarios máximo, para el trámite de pago en la administración.

### **2.1.19 RECONOCIMIENTO DE PAGO SOBRE MATERIALES ALMACENADOS**

La UNACIFOR NO reconocerá al Contratista el valor de los materiales almacenados para ser usados en la obra, para efecto de pago, únicamente se reconocerá la actividad totalmente terminada.

### **2.1.20 OBRAS MAL EJECUTADAS**

El contratista deberá reconstruir a su costa, sin que implique modificación al plazo del contrato o al programa de trabajo, las obras mal ejecutadas. Se entiende por obras mal ejecutadas aquellas que, a juicio de la Supervisión, hayan sido realizadas con especificaciones inferiores o diferentes a las señaladas en este pliego de condiciones.

El contratista deberá reparar las obras mal ejecutadas dentro del término que la supervisión le indique. Si el contratista no reparare las obras mal ejecutadas dentro del término señalado por la Supervisión, se podrá proceder a imponer las sanciones a que haya lugar. Lo anterior no implica que se releve al contratista de su obligación y de la responsabilidad por la estabilidad de las obras.

### **2.1.21 PRELIMINARES (ALCANCE).**

#### **a. CONSTRUCCIÓN DE BODEGA PARA MATERIALES**

Este trabajo se debe considerar como parte de la oferta, y este consistirá en:

##### **Construcción de Bodega y Oficina Provisional**

El Contratista construirá el local dentro del área a restaurar para guardar las herramientas que lo requieran y el material que necesite protección contra todos los agentes atmosféricos.

Las dimensiones de la bodega serán tales que se disponga del espacio necesario para almacenar cemento, madera, hierro, cañería, material eléctrico, cerrajería, etc., Su ubicación será tomando en cuenta que no sea necesario su traslado por efecto del avance del proyecto, y aprobada por la Supervisión.

**PAGO:** No se hará pago específico alguno por esta partida, por lo que los costos deberán incluirse en los costos indirectos del Contratista.

##### **Conexión Eléctrica Provisional**

La instalación eléctrica provisional será hecha utilizando materiales nuevos, tanto en los locales provisionales como también en todo el campo de la construcción, con un voltaje de 110 y 220 voltios; los postes y soportes de líneas serán de madera (cuartones), concreto o metálicos en buen estado, de dimensiones y características que garanticen la estabilidad de la instalación. Se colocarán tableros de conexión a intervalos frecuentes para facilitar el proceso de construcción. Se dispondrá de una adecuada iluminación eléctrica para trabajos nocturnos y vigilancia e igualmente se colocarán las protecciones que sean necesarias. El calibre, aislamiento y otras características de los conductores



serán adecuados para la carga a transmitir, según lo requerido por las normas y estándares nacionales, e internacionales.

Se permitirá la conexión eléctrica temporal al sistema de la Universidad. Para este fin, se instalará un medidor en el sitio de la obra, en un lugar conveniente acordado con la supervisión. Cada mes se efectuará la lectura del consumo realizado en la obra y el valor del mismo se deducirá en el pago de las estimaciones de obra que presente el contratista.

### **Conexión agua potable provisional**

El Contratista deberá construir y hacer conectar por su cuenta los servicios provisionales de agua potable que sean necesarios para una buena ejecución de la obra. Estos servicios serán solicitados a la compañía correspondiente.

El suministro de agua potable se hará en varios puntos de la construcción, en particular en los sitios donde más se requiera, por ejemplo, donde se fabricará el concreto, el área de servicios sanitarios, par control de polvo en todo el Proyecto, etc.; la distribución provisional se hará con tubería resistente y bien protegida.

La Universidad no proporcionará el servicio de agua potable al contratista. Queda establecido que el contratista, deberá abastecerse mediante tanques cisternas o el medio que le resulte más conveniente.

### **MEDICIÓN**

La cantidad a pagarse por las instalaciones provisionales será global, trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos costos deben incluirse en la oferta, dentro de sus costos generales de la obra, Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

### **MATERIALES Y EQUIPO**

- Los materiales de esta obra serán nuevos, excepto si se indica de otra manera en las especificaciones: de la calidad especificada, y deberá haber suficiente cantidad para facilitar la rápida ejecución del trabajo.
- El contratista deberá, si se le requiere, presentar comprobantes de calidad para cualquier material.
- Los materiales que no cumplan con los requisitos de los documentos de contrato deberán ser desalojados del proyecto por el contratista sin costo alguno para el dueño del Proyecto, aun cuando ya hayan sido instalados.

- El Contratista deberá revisar los tiempos de entrega por parte de los proveedores o fabricantes de materiales o equipos especiales que requiera el Proyecto que no se encuentren en mercado local y haya que pedirlos al extranjero, esto para evitar atrasos en el Proyecto. Se aclara lo anterior, ya que los atrasos en la entrega de equipo y materiales no será motivo de modificar el tiempo de entrega del Proyecto.

**c. LIMPIEZA FINAL Y DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (DEFINICION Y ALCANCE).**

Bajo este concepto será considerada la extracción y remoción de material del sitio de baja capacidad de soporte de más o menos 1 metro de profundidad. Si durante los trabajos se encuentran bolsas de material arcilloso o relleno en área donde se necesite un subsuelo consistente, la supervisión ordenará al Contratista su remoción. También incluye la limpieza diaria del proyecto.

**b. CERCO PERIMETRAL**

Este trabajo consistirá en el cercado de toda el área del proyecto, con lamina de zinc cal 26, con su respectivos apoyos y anclajes, se deberá realizar portón de acceso para personal y entrada de vehículo para el guardado de materiales por parte del contratista.

**MEDICION:**

La medida y forma de medición será de forma lineal, El ítem debe incluir el equipo, la mano de obra, el cargue, el transporte y acarreo de los materiales necesarios para su instalación y desinstalación.

**c. LIMPIEZA Y REMOCIÓN DE CAPA VEGETAL EXISTENTE**

Este trabajo consistirá en la limpieza en el área donde se ampliará la edificación con un acarreo hasta 20 m de distancia. Se procederá a cortar y/o desraizar, hasta una profundidad de 10 cm, cualquier vegetación o tipo de maleza, comprendida dentro de las áreas de construcción, también tienen por objeto eliminar del área de trabajo hierbas, plantas, árboles, raíces, basuras, etc., que obstaculicen el proceso de construcción. El desenraizado consistirá en el talado de árboles, desaterrar, remover, transportar y eliminar tocones y raíces, troncos enterrados, materia orgánica similar, cimientos de edificios y en general, materias extrañas al suelo natural. Todas las áreas componentes del proyecto serán desenraizadas.

**LIMITE.**

La supervisión, indicará al Contratista los límites dentro de los cuales se ejecutarán los trabajos de limpieza y chapeo. En general deberá limpiarse toda el área del lote donde se llevará a cabo la construcción y según se especifica en el presupuesto el cual queda a criterio por la supervisión al momento de hacer la inspección.

**MEDICION:**

La cantidad a pagarse por Chapeo y Limpieza para Edificaciones Incluye acarreo hasta 20 m, será en Global, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

**d. MARCADO TOPOGRÁFICO DEL EDIFICIO**

El Contratista deberá ejecutar, consistirá en el replanteo y marcado sobre el terreno, de líneas y áreas donde se va a construir la obra, incluyendo los puntos de control que definirán el sitio específico y la elevación de éste, para contar con el marco de referencia sobre el cual se desplantará o se colocarán los elementos de la obra por construir.

**Alcance**

El Contratista suministrará todo el material, equipo de topografía, mano de obra y la dirección técnica para proceder al asentamiento en el campo y sobre el terreno, de todos los puntos mostrados para este fin en los planos del diseño; mismos que constituyen la referencia y control que tendrá que respetar para desplantar la obra o instalar algún elemento. Para esto deberá, basado en los datos proporcionados y auxiliado por el equipo de topografía pertinente, determinar la ubicación específica, tanto en el plano horizontal como vertical de cada uno de los puntos que sean necesarios; procediendo a establecer su definición mediante el establecimiento de trompos y estacas que deberán estar ligados entre sí, de acuerdo a las cotas y referencias de nivel mostrados en los planos. Las distancias de un punto a otro que constituyen los ejes de construcción deberán ser escritas en reglas de madera clavadas al lado de cada punto, lo mismo que su elevación. Todo el replanteo y marcado de la obra, deberá quedar bien claro y comprensible de tal manera que pueda permitir la revisión o chequeo en forma rápida por parte del Ingeniero supervisor. también servirá como medio de verificación de los niveles existentes alrededor del edificio. El Contratista tendrá que mantener el replanteo y marcado completo de las obras hasta el fin de la construcción de las mismas.

**MEDICION:**

En las obras donde no se detalle el replanteo y marcado topográfico, pero que sea necesario su ejecución, no se hará medición ni pago por este concepto y sus costos se consideraran incluidos en los precios unitarios de las obras correspondientes, el pago de este ítem será de manera GLOBAL.

**e. TRAZADO Y MARCADO**

Este trabajo consistirá en el trazado y marcado de las obras a ejecutar, el sitio debe estar limpio, retirados los escombros y cualquier otro elemento que interfiera en el desarrollo del rubro. El replanteo se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego y mediante la nivelación con manguera localizar ejes, centros de columnas y puntos que definan la cimentación de la construcción.

Para el trazado se utilizará en el perímetro, reglas de madera rústica de pino de 1x3" clavadas en estacas de 2x2 ubicadas en los ejes de columnas y con una altura de 50 cms desde el nivel del terreno natural previamente conformado.

**MEDICIÓN:**

La ejecución de esta actividad deberá satisfacer ciertas consideraciones como ser: El contratista deberá limpiar completamente el sitio de la obra de aquellos desperdicios producto de esta actividad. Se considera el trazado con madera, cercando todo el perímetro con reglas de 1x3" soportadas con estacas de 2x2". Requiere Mano de Obra Calificada (Albañil 0. 03JDR), y no calificada (Ayudante 0.03 JDR) y herramienta Menor 10%.

**2.2 CONSIDERACIONES ACTIVIDADES CONTRACTUALES**

**a. ACARREO Y BOTADO DE MATERIAL DE SITIO,**

Este trabajo consistirá en el acarreo y botado de todo material o proveniente de las demoliciones, desmontajes, desmontes y excavaciones, no podrá ser utilizado como material de relleno, por lo cual se debe acarrear hasta un basurero municipal. este ítem incluye el cargue y transporte del material hasta el sitio final.

**MEDICION:**

La medida y forma del acarreo de materiales de escombros y de limpieza será de forma global, todos los escombros producto de la construcción serán cargados en volqueta y transportado al sitio de botadero. El ítem debe incluir el equipo, la mano de obra, el cargue, el transporte y acarreo de los sobrantes a los sitios autorizados.

**OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:**

El producto de los trabajos de desmontaje será acopiado adecuadamente en el proyecto para ser identificado e inventariado. El traslado de los materiales recuperados y reutilizables fuera del sitio del proyecto y los materiales desechados, serán por cuenta de El Contratista, donde el Propietario o la Supervisión designen, o bien al botadero existente autorizado para tal fin.

El trabajo se efectuará cuidadosamente y de preferencia en el orden inverso al de los procesos constructivos. Prestando el Contratista toda la atención necesaria para proteger en la medida de lo posible la integridad de estos elementos. Todo trabajo de desmontaje se realizará por medios mecánicos, según sean roscas, tornillos, tuercas o pernos. En caso contrario se usará sierra. No se permitirán desmontajes por percusión o golpeteo, a menos que estos sean de carácter leve o se realicen para fases finales de desmontado. Se deberá notificar a la Supervisión cuando se considera que por el efecto del desmontaje y que, debido a su deterioro u otros motivos, se pueda dañar un producto y en conjunto hacer las respectivas consideraciones.

El Contratista será el responsable de identificar y hacer el respectivo listado, con que se entregara el producto al lugar de destino, este listado será verificado por Supervisión, se generaran como mínimo un original y dos copias legibles, siendo el original para el almacén que recibe por el Propietario y las copias para Supervisión y Contratista. Se destinará un lugar de acopio temporal dentro del proyecto para el producto o material a desmontar, una vez acopiado y dentro de un plazo no mayor a 15 días deberá ser retirado del lugar. El desmontaje de cañerías de agua potable será realizado sin flujo hidráulico, se identificarán y sellaran las mechas que queden habilitadas y se restablecerá el servicio nuevamente. De igual manera el desmontaje de líneas e instalaciones eléctricas deberá realizarse habiendo desconectado previamente la energía.

#### SEGURIDAD EN ACTIVIDADES DE DESMONTAJE:

Sera responsabilidad del Contratista tomar las medidas de precaución necesarias para efectuar esta actividad cuidando primero la integridad del o los trabajadores involucrados, proporcionando y verificando que se usen, los utensilios tales como arnés de seguridad, cascos, lentes, andamios, escaleras, etc. Y, en segundo lugar, cuidando el producto que pertenece al Propietario.

### **2.2.2 EXCAVACIONES**

#### **Excavaciones y Rellenos (GENERALIDADES).**

El presente Capítulo normará todos los trabajos de topografía, trazado y marcado, excavación para zapatas, relleno y compactado de material selecto y la conformación y nivelación del terreno.

##### **a. EXCAVACION PARA CIMIENTOS (DEFINICION Y ALCANCE).**

Bajo este concepto se considerará la excavación que deba hacerse para desplantar los cimientos de la obra de acuerdo con las indicaciones en los planos esta excavación se considerará de material no clasificado salvo que en la memoria descriptiva se especifique el tipo de excavación.

#### ALCANCE

El concepto de excavación para cimientos comprenderá la excavación en sí y eliminación del material sobrante excavado.

#### ANCHO DE ZANJOS.

El ancho de las zanjas para cimientos será el correspondiente al ancho del cimiento.

#### PROFUNDIDAD DE ZANJOS.

La profundidad de las excavaciones no deberá ser menor que la indicada en los planos o hasta encontrar el valor de soporte del suelo requerido. La supervisión residente podrá tomar muestras, y hacer pruebas del lecho de las zanjas para establecer el valor del soporte del suelo.

Las pruebas correrán por cuenta del contratista, se podrá prescindir de esta prueba cuando a criterio por la supervisión el suelo tenga valor soporte aceptable para cimentación, las zanjas que tengan una profundidad mayor de 1.00 metros deberán ensancharse por lo menos 80 cm. cuando la profundidad exceda de 1.50 metros deberá adomarse las paredes del zanjo para evitar derrumbes o aplicar otra solución previa autorización por la supervisión.

#### LECHO DEL ZANJO.

La superficie del lecho de la excavación deberá quedar uniforme, libre de partículas sueltas, con una ligera pendiente (0.5% aproximadamente) para que haya escurrimiento de agua en caso de lluvias. Cuando la profundidad del zanjo alcance el nivel freático, deberá tomarse previsiones para evitar inundaciones por medio de tablestacas o cunetas provisionales de desfogue.

#### **b. RELLENO (DEFINICIÓN Y ALCANCE).**

Bajo este concepto se considerarán todas las actividades de transporte, acondicionamiento y compactación con materiales adicionales con el objeto de llegar a los niveles requeridos en el proyecto.

#### MATERIALES.

Todo material a usarse para relleno deberá ser exento de materiales orgánicos y deberá contar con bajo contenido arcilloso. El tamaño deberá ser no mayor de dos tercios del espesor de la capa de compactación y deberá tener suficiente material que llene funciones aglomerantes.

Estos trabajos consistirán en seleccionar, colocar, manipular, humedecer y compactar. El material selecto a suministrar deberá previamente ser aprobado por la supervisión de la obra y estar libre de piedras, grumos y terrones, además deberá provenir de bancos a más de 5 Kms de distancia del sitio del proyecto. El lugar donde se instalará el material de relleno deberá estar limpio de escombros. El material selecto será humedecido (sin formar lodo) y compactado en capas con un espesor de 0.10 mts, por medio de apisonadores manuales iniciando desde los bordes al centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Esta Actividad incluye el acarreo del material desde su sitio de almacenaje hasta 20 mts del lugar donde se colocará.

Dicho material será aceptable cuando cumpla las siguientes características:

Límite Líquido No mayor de 35

Índice de plasticidad..... No mayor de 12

Porcentaje que pasa tamiz 200..... No mayor de 22

Valor de C.B.R..... No mayor de 15

Para rellenos de pisos y aceras, se sustituirá 0.20 m del material del sitio por material selecto.

#### MANO DE OBRA.

El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 10 cm. debiendo tener la humedad óptima en el momento de colocarse y compactarse. Si la compactación se hiciera a mano, deberá usarse mazos que tengan un área para compactación no menor de 400 cm<sup>2</sup> y un peso no menor de 20 Kg. las capas de compactación serán horizontales.

#### MEDICION:

La cantidad a pagarse por relleno y compactado con material selecto será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en estas especificaciones.

### **2.2.3 CIMENTACIONES Y ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

#### **a. MUESTREO DE MATERIALES**

Será necesario someter muestras y el certificado de origen, para los siguientes materiales. Es necesario obtener aprobación, previo a la entrega y fabricación de tales materiales:

- (a) Acero de refuerzo
- (b) Cemento Portland
- (c) Agregados Gruesos
- (d) Agregados Finos
- (e) Origen del Agua y sus características de calidad
- (f) Aditivos
- (g) Formas o Encofrados

#### **b. CONCRETO**

El contratista, con la debida anticipación, someterá a la aprobación, la calidad y dosificación del concreto. La dosificación del concreto deberá ser tal, que cumpla con las indicaciones de los planos estructurales. Para efecto de las distintas calidades de concreto a usarse, se basará en general al siguiente orden:

Para los repellos del material de covintec se deberá usar exactamente, las proporciones de materiales especificadas en planos.



**c. MEZCLAS DE CONCRETO ESTRUCTURAL**

*Resistencia*

Salvo especificaciones, al contrario, el concreto tendrá la resistencia de compresión a los 28 días  $f'c$ , de acuerdo con las indicaciones de los planos estructurales para los diferentes casos. En los casos donde se ha indicado concreto estructural en los planos, pero no hay especificaciones de resistencia a compresión, este deberá tener una resistencia de 4000 libras por pulgada cuadrada (280 kg/cm<sup>2</sup>) o lo indicado por el supervisor.

*Proporciones de la mezcla*

Las proporciones de cemento, agregados y agua serán seleccionados para lograr las características indicadas abajo para cada tipo de concreto. Se definirá con el supervisor los materiales y proporciones a usar en la mezcla. Los requisitos de resistencia estarán de conformidad y serán determinados de acuerdo con los requisitos de "Control Test for Concrete", como se especifica más adelante.

*Control de la resistencia del Concreto*

Todo concreto deberá pasar pruebas de resistencia según sea especificado y de acuerdo a las normas ASTM C-39.

Deberán obtenerse seis cilindros de muestra por cada 25 metros cúbicos de concreto colocados y se ensayarán a los 7, 14 y 28 días de acuerdo a las especificaciones ASTM C-39. Estos cilindros deberán ser obtenidos durante la etapa de colado debiéndose obtener de dos entregas diferentes, tres cilindros de cada una.

En caso de duda sobre la calidad del concreto, la supervisión podrá ordenar cilindros adicionales.

En caso de que las pruebas a los 7 días indiquen baja resistencia, deberán probarse los cilindros restantes a los 14 días, y si estos también resultan bajos, se demolerá el colado efectuado con esta clase de concreto en el elemento estructural correspondiente bajo la responsabilidad única y específica del contratista.

El proveedor o contratista deberá proporcionar la gráfica de resistencia contra tiempo, que servirá como base para aceptar el contrato.

Para aclarar dudas de los colados de baja resistencia, la Supervisión podrá permitir al contratista la obtención y prueba de corazones en la zona afectada.

La proporción de agua y agregados para cada partida de mezcla será llevada a cabo en forma de permitir un control exacto y que se pueda comprobar en cualquier momento.

*Concreto Premezclado*

**PARA FUNDICIONES MASIVAS COMO SER ZAPATAS, LOSAS, VIGAS DE ENTREPISO, COLUMNAS ES REQUISITO OBLIGATORIO UTILIZAR CONCRETO PREMEZCLADO.**

La elaboración y transporte de concreto premezclado, deberá cumplir con las “Especificaciones Standard para concreto premezclado de la ASTM, designación C-94”.

No se aceptará que el concreto este dentro de la tolva del camión más de media hora, salvo cuando se usen agentes retardantes del fraguado, previamente aprobados por el supervisor, en cuyo caso podrá ampliarse el tiempo a una hora, o lo que indiquen las especificaciones de fábrica de aditivo. El supervisor controlará la dosificación del concreto en planta y su colocación en obra.

#### *Concreto Mezclado a Maquina*

El equipo a emplear para este objeto, deberá ser preferiblemente de tambor y cuchillas. El tiempo y velocidad del mezclado deberá realizarse de acuerdo a las especificaciones de fábrica del equipo. Se mezclarán en seco todos los materiales, y luego se proporcionará agua, según lo especifique la dosificación preestablecida. El tiempo de mezclado mínimo será minuto y medio.

La descarga de concreto fresco será sobre un entablado de madera limpia y previamente humedecida, cubiertas de concreto o metálicas.

#### *Transporte del Concreto en la Obra*

El concreto deberá conducirse hasta su sitio, teniendo cuidado de no estropear el armado y otras instalaciones o construcciones ya ejecutadas, cuando se use un sistema de bombeo, deberá aislarse toda la instalación para bombeo, con el fin de evitar que los impulsos de la bomba muevan la cimbra. Deberá tenerse cuidado que, durante el transporte, el concreto no sufra segregaciones. El proceso de transporte debe ser continuo.

### **d. PRUEBAS DE CONTROL PARA CONCRETO**

#### *Prueba de revenimiento*

Para conocer el grado de trabajabilidad y plasticidad del concreto, se efectuarán ensayos de campo con el cono de Abrahams. El revenimiento (Slump) deberán ser entre 10 y 12.5 cm para los elementos estructurales a excepción de las zapatas y vigas de cimentación que será de 7.5 a 10 cm.

#### MAXIMO REVENIMIENTO (SLUMP)

<b>Tipo de Construcción</b>	<b>Colocado a mano</b>	<b>Colocado con Vibrador</b>
Cimientos, muros de contención y losas	(5") 12 cms	(4") 10 cms
Vigas, muros de concreto reforzado, columnas	(6") 15 cms	(4") 10 cms
Cimientos sin refuerzo	(4") 10 cms	(3") 7 cm
Construcción de obras masivas	(4") 7 cm	(2") 5 cm
Relleno de celdas	(9") 23 cm	

Este revenimiento podrá modificarse usando aditivos previamente autorizados. Una vez sacado el concreto de la mezcladora, no se permitirá que se le agregue más agua.

Se exceptúan concretos a los cuales se les aplique un aditivo “fluidificante” el cual deberá cumplir con las normas ASTM y las especificaciones del fabricante. El supervisor debe ordenar periódicamente el ensayo de cualquier material que forma parte del concreto reforzado para determinar si los materiales y métodos que se están usando producen la calidad especificada.

Los ensayos de los materiales y del concreto se harán de acuerdo con las normas ASTM, y los resultados completos de tales ensayos estarán disponibles para inspección durante el tiempo que dure el trabajo has dos años después de concluido.

Los ensayos en el concreto se harán en un laboratorio de resistencia de materiales de aprobado por el supervisor, a costo del contratista.

Si la resistencia promedio y/o la variación de la resistencia de los cilindros representativos de una porción de la estructura queda fuera de la resistencia especificada en el diseño, se debe corregir la mezcla para la parte restante de la estructura. En todo caso, será el supervisor quien decida lo conveniente sobre la estructura ya fundida, siendo por cuenta del contratista los gastos que esto ocasionare.

Las pruebas de revenimiento del concreto serán llevadas a cabo en el lugar de su colocación y de acuerdo con las especificaciones ASTM (C-143).

Se harán también pruebas de revenimiento donde se fabriquen muestras cilíndricas y tan frecuentemente como sea necesario en la opinión del Supervisor al observarse un cambio en la consistencia de la mezcla.

El contratista deberá presentar a la Supervisión en el término de 10 días después de la firma del contrato, para su aprobación dos posibles fuentes de concreto premezclado con las resistencias indicadas en los planos o especificaciones, debiendo demostrar al supervisor los materiales que serán utilizados.

En aquellos elementos estructurales donde no se especifique el uso del concreto premezclado el Contratista podrá utilizar concreto mezclado en sitio por medios mecánicos, utilizando los agregados propuestos con el contratista y que garanticen la resistencia solicitada.

El supervisor podrá autorizar la mezcla a mano de las partes de la obra de escasa importancia debiendo hacerse entonces sobre una superficie impermeable, haciéndose la mezcla en seco hasta que aparezca de aspecto uniforme y agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna.

#### **e. VACIADO DEL CONCRETO**

Antes de proceder a la colocación del concreto, el Supervisor deberá aprobar los encofrados y moldes, el refuerzo de acero y sus amarres, la disposición y recubrimiento de las varillas y todos los detalles relacionados. Para tal efecto, el Contratista deberá notificar al Supervisor por lo menos con un día de anticipación la fecha y hora aproximada en que se propone iniciar el hormigonado y el tiempo

aproximado que requerirá dicha operación. En todo caso el contratista no procederá a la colocación del concreto sin la autorización expresa del Supervisor y sin la presencia de este o de su representante personal.

El transporte y vertido del concreto se hará de modo que no se segreguen sus elementos, volviendo a mezclar al menos con una vuelta de pala, los que acusan señales de segregación.

No se tolerará colocación de mezclas que acusen un principio de fraguado, prohibiéndose la adición de agua o lechada durante la operación del colocado del concreto.

#### **f. COLOCADO DE CONCRETO**

##### *Preparación*

Previo al colocado de concreto, deben eliminar todos los desperdicios, basuras y aguas de los lugares que serán ocupados por el concreto.

Los encofrados de madera serán remojados completamente o aceitados y los refuerzos de acero limpiados, de lodo u otras capas que lo cubran. Todas las obras de encofrado y la colocación de refuerzos, tubos, camisas, conductores de barras de suspensión, anclas y otros elementos empotrados serán inspeccionados y aprobados por el Supervisor previo al colado del concreto.

##### *Colocación*

La colocación o colado de todo hormigón será llevado a cabo de acuerdo con los requisitos de “ The American Concrete Institute” Building Code 138. El concreto deberá manejarse rápidamente desde la mezcladora a los encofrados para evitar segregaciones causadas por el remanejo o flujo.

El concreto será paleado y trabajado a mano y vibrado para asegurar un contacto estrecho con toda la superficie de los encofrados y refuerzos, y será nivelado a la rasante exacta para poder darle su acabado correcto. No se podrá utilizar concreto que se haya endurecido parcialmente o que todo haya sido remezclado. Todo concreto será depositado sobre superficies limpias y húmedas, pero sin acumular, y nunca se depositará encima de lodo o suelo seco y poroso. El concreto en las paredes de carga y columnas será colocado permitiéndole asentarse dos horas previo al colado de otras estructuras sobrepuestas.

#### **g. VIBRACION**

El vibrado deberá aplicarse a todo elemento estructural como vigas, losas, columnas, etc. El tipo de vibrador a usar deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor y en todo caso tendrá una capacidad no menor de 6,000 vibraciones por minuto.

En el vibrado de cada capa de concreto fresco, deberá penetrar y vibrar verticalmente el espesor total de la capa, la vibración deberá realizarse en puntos separados de 45 a 80 centímetros dependiendo del radio de acción del vibrador y manteniéndola de 5 a 15 segundos en cada punto. En todo caso debe aplicarse un mínimo de 80 segundos de vibración por cada metro cúbico de concreto colado.

El concreto será colocado con la ayuda de equipo de vibración mecánica. La vibración será aplicada directamente al concreto, salvo instrucciones del Supervisor sobre lo contrario. La intensidad de las vibraciones será suficiente para causar flujo o asentamiento del concreto en su lugar correcto.

La vibración será aplicada en el área de concreto recientemente depositado. La vibración tendrá una duración suficiente para lograr una compactación completa y adaptación completa a refuerzos y accesorios, pero no deberá ser excesiva para causar segregación a la mezcla.

Para asegurarse que se obtienen superficies densas y parejas, libres de acumulación de agregados o formaciones de “canecheras”, se deberá suplementar la vibración con paleo o manos en las esquinas y ángulos de las formas y sobre las superficies de los encofrados simultáneamente con la vibración que le da consistencia plástica al concreto. Se deberá tener cuidado cuando se usen los vibradores para evitar daños a las superficies interiores de los encofrados y/o, causar movimientos de los refuerzos.

En la fundición del firme de concreto y losas de piso o pavimento, se usará vibrador o el sistema de viga flotante.

#### **h. CURADO DEL CONCRETO**

Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los primeros 7 días, se evitarán todas las cargas externas o vibraciones que puedan provocar fisuras del concreto que motiven las justificaciones de rechazos.

#### **i. PROTECCION Y CURADO**

Debe protegerse el concreto contra secamiento rápido y se debe mantener húmedo por lo menos siete días posteriores a su colocación. En los casos en que los encofrados sean retirados dentro de los seis días después de su fundición y debe ser acabado con cemento, las superficies serán roseadas tan frecuentemente como lo puedan exigir las condiciones de secamiento durante el periodo de cura. Se debe cubrir el acabado de cemento con mantas, papel impermeable, o con otras membranas aprobadas por el supervisor dentro de las 24 horas posteriores a su terminación de vaciado y las coberturas se deberán mantener en buenas condiciones hasta la instalación de una cubierta de tipo más permanente o hasta recibir las instrucciones del supervisor al efecto. La cobertura será de un tipo que no manche o descolore las superficies acabadas de concreto. A opción del Contratista, los pisos pueden ser cubiertos con un compuesto de sellado y cura. Este compuesto debe estar de acuerdo con la aprobación del Supervisor.

#### **j. ENCOFRADOS**

Con anterioridad al trabajo de encofrado el Contratista detallara al Supervisor la forma en que se ejecutara el trabajo. El Supervisor podrá rechazar cualquier detalle de la formaleta que pueda reflejar defecto en el concreto expuesto.

Las formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto en si e en el proceso de fundidos movimientos locales superiores a la milésima (0.001) de la luz. Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de la obra

ejecutada, esfuerzos superiores al tercio (1/3) de sus resistencias. Las juntas de las formaletas no dejarán rendijas de más de tres (3) milímetros para evitar la pérdida de la lechada, pero deberán dejar la holgura necesaria para evitar que por efecto de la humedad durante el fundido se compriman y deformen.

Las superficies interiores quedarán sin desigualdad con resultados mayores de tres (3) milímetros por la cara vista del concreto.

Antes de fundir el concreto, se regarán las superficies interiores de la formaleta y se limpiarán especialmente los elementos que los requieran.

#### **k. CONSTRUCCION DE ENCOFRADOS**

Debe entenderse como obra falsa el conjunto de piezas de madera o de metal, como parales, brezas, tablas, que sirven para conformar las superficies donde se colocara el concreto. (Parales Metálicos)

Esta obra falsa deberá ser rígida, garantizar una correcta posición del concreto, y aunque debe ser revisada y aprobada por el supervisor, la responsabilidad de la misma es a cuenta del contratista.

La obra falsa deberá removerse hasta que el concreto haya fraguado debidamente, atendiéndose a los siguientes periodos del fraguado.

Párales, columnas y paredes	48 a 72 horas
Vigas	14 días, mínimo
Losas	14 días, mínimo

Lo que indiquen los ensayos de laboratorio.

#### **I. TOLERANCIA EN LAS SUPERFICIES DE CONCRETO**

Variante de la vertical

1. De 0 a 3 m: Ninguna
2. 3 m o más: 6mm máximo

Variación de espesor: 0 a 5 mm y 5% para las zapatas

Variación de nivel

1. De 0 a 3 m: 3mm normal, 3mm. Para losas de piso
2. De 3 a 6 m: 5mm. Normal, 5mm. para losas de piso
3. De 12 mm o más: 10mm. normal, 5mm. Para losas de piso

Variación en excentricidad: 2% para zapatas

Variación en la sección de columnas y vigas: 5mm.

Se construirán los encofrados para seguir las pendientes, líneas y dimensiones indicadas, al plomo y rectos, y suficientemente cerrados para evitar goteo o filtraciones; se deben reforzar los encofrados para evitar desplazamientos y darles soportes seguros a las cargas de construcción. Se proveerán aberturas para limpieza o inspección de los encofrados y para reforzar, previo fundir el concreto. No

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



se deberán impregnar interiormente los encofrados con materiales que puedan causarle daños a las superficies expuestas. Los encofrados de madera se mantendrán con la humedad necesaria para evitar que se encojan. Constrúyanse los moldes para los diferentes elementos estructurales de tal manera que los lados puedan ser removidos sin molestar el fondo del encofrado o sus soportes.

Donde las condiciones del suelo permitan una excavación exacta sin necesidad de apuntalamiento, los encofrados para los costados de los cimientos podrán ser omitidos o usar polietileno de un grosor de 0.006 pulgadas.

Los tableros para el concreto expuesto en columnas, vigas o paredes, serán de tableros de machimbre de 1" X 4", prensados y cepillados. Se impregnarán de una mezcla de diesel y parafina para evitar imperfecciones y hacer fácil el desencofrado. Se deberán considerar las obras falsas necesarias para las operaciones de los obreros.

Todas las esquinas o filos de columnas o donde así se indique llevaran el bocel de 1 pulgada, a 45 grados según se indique en los planos.

Cuando lo amerite, los encofrados de columnas serán de plywood de  $\frac{3}{4}$  plg. De espesor y se reforzaran para evitar que se abra el encofrado; y deberá considerar la obra falsa necesaria para el centrado y nivelado de la estructura.

## **m. AMARRES PARA LOS ENCOFRADOS**

El tipo de amarre utilizado para encofrado de superficies expuestas de concreto será aprobado por el supervisor. Deberá tener una resistencia de trabajo totalmente ensamblada de 3000 libras (1360 kg.). Los amarres serán de una longitud ajustable para permitir el apretado y tensado de las formas y del tal tipo que permita colocar el refuerzo no más cerca de 1-  $\frac{1}{2}$ " de la superficie.

Todos los amarres serán retirados de las paredes que estarán expuestas a la vista y con este fin deberán ser cubiertos con una grasa consistente o con otro material aprobado para facilitar su retiro.

Las varillas de amarres que deberán ser retiradas totalmente de las paredes deberán ser aflojadas 24 horas después de que haya fundido el concreto. Se puede retirar la mayoría de las varillas en ese momento, dejando solamente aquellas necesarias para mantener los encofrados en su sitio.

## **n. REMOJO Y ACEITADO DE LOS ENCOFRADOS**

La superficie interior de los encofrados construidos de tablas de madera, serán remojadas completamente con agua limpia previo a fundir el concreto. Los encofrados de madera prensada o plywood, salvo especificaciones, al contrario, deberán ser tratadas con diesel y parafina libre de materia grasa que deje manchas, o con laca o bien, SEPAROL (SIKA) o similar. No se deberá fundir concreto de ninguna manera hasta la correspondiente inspección de los encofrados por el Supervisor, y hasta que este haya otorgado permiso de comenzar.

## **o. COLOCACION DE REFUERZOS**



Colóquese los refuerzos con exactitud en las posiciones indicadas, amarradas seguramente y con soporte para evitar cambios de posición antes o durante la fundición. La limpieza, doblado, colocación y empalme de refuerzos serán llevados a cabo de acuerdo con los requisitos de códigos aceptables y de acuerdo con los dibujos de taller aprobados.

**p.        DESENCOFRADOS**

*Removido del encofrado*

Los encofrados se retirarán de acuerdo con los requisitos de las especificaciones ACI "Building Code Requirements for Reinforced Concrete" No.138, chapter 5, sin causar los daños al concreto y en tal forma que se logre una completa seguridad de la estructura.

Se dejará el apuntalamiento en su lugar hasta que el elemento de concreto pueda soportar con seguridad su propio peso y cualquier carga que adicionalmente pueda ser colocada sobre él.

El contratista deberá notificar por adelantado al Supervisor cuando se vaya a retirar el encofrado, de tal manera que se pueda llevar a cabo una inspección de las superficies expuestas antes de que se efectúen remiendos.

Las superficies recién descubiertas no serán rellenadas o retocadas en ninguna forma antes de haber sido inspeccionadas por el supervisor.

En los lugares como costados de las vigas donde puedan desarmarse las formaletas sin afectar los soportes, estos podrán removerse después de 48 horas. Las formaletas de la parte inferior de las vigas no se removerán antes de 14 días de haberse fundido y hasta que la resistencia del concreto sea igual al 75% del F'c. Las columnas no podrán desencofrarse hasta después de 72 horas de su fundido, no se hará ningún desencofrado mientras el concreto no tenga una resistencia superior al triple de la carga del trabajo producida por la operación; durante estas operaciones de desencofrado se cuidara de no dar golpes, ni hacer esfuerzos sobre el concreto que puedan perjudicarlo tanto en su resistencia como en su apariencia.

*Reparación de las superficies expuestas de concreto*

Una vez removidos los encofrados, todas las superficies del concreto serán inspeccionadas y cualquier junta descolocada. Vacíos o colmenas, bolsas de piedra u otras áreas defectuosas que el Supervisor permita reparar, y todos los hoyos de amarre serán reparados antes de que se seque completamente el concreto.

Las áreas defectuosas serán picadas a una profundidad de un mínimo de 1" con aristas perpendiculares a la superficie. Las áreas para ser reparadas con un perímetro adicional de seis pulgadas de ancho, serán humedecidas totalmente para evitar la absorción de agua del mortero de resanado. No se debe rellenar o remendar juntas de construcción salvo con instrucciones específicas del Supervisor.

Una lechada constituida por partes iguales de cemento Pórtland y arena con suficiente agua para producir una consistencia que se pueda cepillar, será repartida completamente en la superficie y

seguida inmediatamente por el mortero de relleno. Las reparaciones serán hechas del mismo material y de las mismas proporciones utilizadas en el concreto, con excepción de los agregados gruesos que se omitirán. La cantidad de agua será mínima y solamente la necesaria para los requisitos de manejo y colocación.

El mortero se compactará completamente en las cavidades y se raspará con una tira de madera, de tal manera que quede ligeramente más alto que las superficies adyacentes.

Se dejará sin tocar por un periodo de 2 horas para permitir que se encoja inicialmente antes de darle el acabado final. El remiendo será terminado en una forma que iguale a las superficies adyacentes. Los huecos dejados por la remoción de varillas de amarre o por la remoción de terminales de amarre, serán terminados sólidamente con un mortero, después de haber sido completamente mojados. En los casos de huecos que traspasen totalmente la pared, se utilizará un tipo de pisto u otro artefacto similar para introducir a fuerza el mortero a través de la pared, y luego será martillado en su lugar.

Superficies no expuestas de concreto serán reparadas de acuerdo con las instrucciones del Supervisor.

A opción del Contratista, el ligado del mortero de relleno al concreto después de picado y remoción del concreto poroso u otro tipo no aceptable se puede llevar a cabo mediante el uso de un agente ligado aprobado, aplicado de acuerdo con las instrucciones impresas por el fabricante. El relleno y acabado de las reparaciones será terminado de acuerdo con las especificaciones anteriores.

#### **q. LOSAS DE PISOS**

Las losas de concreto de pisos serán reforzadas de acuerdo a lo indicado en los planos. Deberán ser puestas sobre una base de material selecto de 25 cm. de espesor compactado en capas de 10 cm o según lo indicado en planos. El fundido de las losas se hará en una sola fundición y luego se rajará con cortadora de disco de diamante. Su acabado será liso, excepto donde se indique lo contrario. Las juntas de losa deberán ser rectas y de 0.5 cm. de ancho máximo.

En caso de acabado estriado (rampas) se usará una separación de estrías de 2.5 cm. por 2 cm. de profundidad.

Una vez pasado el fraguado rápido del cemento, (aprox. 4 - 5 horas después) y cuando soporte el peso de la máquina, se alisará la superficie con una allanadora mecánica circular de aspas con el objeto de obtener una superficie nivelada y lisa.

#### **r. CONTROL DE CALIDAD**

Las pruebas de control serán efectuadas por un laboratorio que seleccione la Supervisión, y serán aceptados aquellos miembros cuyas pruebas de concreto den una resistencia entre el 75 y 80% a los 14 días y el 100% a los 28 días de la resistencia.

El contratista está en la obligación de llevar a cabo por su cuenta, todas las pruebas y ensayos de laboratorio que el Supervisor considere necesarias para establecer la calidad de los materiales que se usaran.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



La toma de muestra se llevará a cabo, según las correspondientes especificaciones de la ASTM y bajo las instrucciones del Supervisor.

El contratista deberá someter a la aprobación o rechazo por parte del Supervisor la calidad de los materiales a emplear con la debida anticipación.

### *Calidad de Productos Manufacturados*

Los productos manufacturados, deberán someterse a prueba de calidad por lo menos 4 días antes de su empleo.

### *Calidad de Áridos*

Los áridos (Arena, arenisca, grava, etc...), deberán someterse a prueba de calidad por lo menos 7 días antes de su empleo.

### *Calidad de Cal y de Cemento*

Deberá someterse a prueba de calidad por lo menos 5 días antes de su empleo.

### *Calidad de Productos a Elaborar en Obra*

Para de presupuesto el titular no tendrá que incluir valores para la verificación de calidad de materiales que sean utilizados en la fabricación de productos, sin embargo, la calidad de los materiales será responsabilidad del titular. Los productos a elaborar en la obra (morteros, concreto, etc..), deberán someterse a prueba de calidad. El supervisor tendrá facultad para aprobarlos según la calidad del producto y será responsabilidad del Contratista el uso de dichos materiales en la preparación de mezclas que se utilizarán en las obras.

## **s. CONCRETO ESTRUCTURAL**

### *Cemento*

El cemento a emplearse en las mezclas de concreto, será cemento Portland normal, tipo1 y deberá cumplir en todo con las normas de la ASTM, designación C - 150. El cemento debe llegar al sitio de la construcción en sus envases originales y enteros. Todo cemento dañado o ya endurecido será rechazado por la supervisión.

### *Agua*

El agua empleada en la mezcla del concreto ha de ser potable, limpia de grasas y aceites, materias orgánicas, álcalis e impurezas que puedan afectar la resistencia y propiedades físicas del concreto. El contratista deberá presentar a solicitud del Supervisor muestras de las posibles fuentes de suministros.

### *Agregados del concreto*

La arena, deberá ser limpia y libre de impureza orgánicas, arcillas, limos, etc... No se tolerará arena que tenga más de 5% de material que pase el tamiz No. 200, ni arena que tenga alto contenido de pómez. La granulometría y el módulo de finura, deberá estar dentro de los límites especificados por la ASTM-33, Salvo para el caso de concreto ciclópeo, el agregado grueso tendrá un tamaño no mayor de 38 mm (3/4), para columnas, losas, vigas y soleras.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Será rechazada la grava que contenga más de 6% de material que pase el tamiz No. 200, y/o un alto contenido de piedra pómez. La granulometría y módulo de finura deberá estar dentro de los límites especificados por la ASTM. Tampoco deberá contener material orgánico, ni arcilla o materiales deleznable.

El contratista deberá presentar a la supervisión tres posibles fuentes de arena y una muestra de 100lbs. de cada una de ellas.

## *Aditivos para Concreto*

El uso de aditivos para concreto, con el objeto de mejorar su calidad o de regular su fraguado o peso, deberá ser previamente aprobado por el Supervisor. Los aditivos puzolánicos deberán cumplir con las especificaciones ASTM-C-350 o ASTM-C-402.

Los aditivos inclusores del aire, deberán cumplir con los requisitos ASTM-C-200.

Los aditivos aceleradores, retardados y reductores de agua, deberán sujetarse a las normas ASTM-A-494.

Se podrá usar plaztiment VZ (SIKA o similar) para lograr una mezcla fácil de manejar, para los concretos expuestos, por ejemplo, 5 onzas/ saco de cemento, o bien usar cualquier otro retardante y plastificante de densidad aprobada por el Supervisor.

## *Acero de Refuerzo*

Las varillas de refuerzo para concreto, deberán ser de acero legítimo, nuevas, rectas, libres de óxido o de materiales adheridos que afecten el esfuerzo de adherencia con el concreto. El caso acero será grado estructural intermedio, con un esfuerzo cedente no menor de 2800 Kg/cm<sup>2</sup> y 4200 kg/cm<sup>2</sup>. Será grado 60 (en Sistema Ingles) y deberá cumplir con las normas ASTM, designación A-615. con excepción de la varilla calibre #2, todas las demás serán corrugadas y cumplir con las "Especificaciones para varilla corrugadas de acero para refuerzo de concreto" (ASTM-A-305).

Para el caso en que los empalmes de refuerzo se hagan soldados, la soldadura deberá cumplir con las especificaciones de la American Welding Society AWS-D-12.1. "Prácticas recomendadas para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones en construcciones de concreto reforzado".

El acero de refuerzos deberá estar libre de defectos de manufactura y de calidad garantizada por el fabricante y justificada por el contratista, antes de su instalación, por medio de pruebas de laboratorio que sean requeridas a juicio de Supervisión.

El acero de refuerzo deberá colocarse en la posición marcada en los planos, cumpliendo estrictamente con los recubrimientos, diámetros de varilla, separación de ellas, etc., debidamente asegurado para evitar su desplazamiento durante colados.

Se utilizarán silletas de varilla, bloque de concreto, separadores, amarres, soldaduras, etc. Para garantizar la posición correcta a satisfacción del Supervisor de la Obra. Véanse en los planos respectivos los recubrimientos requeridos y la separación de las varillas.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Todo el acero de refuerzo que se especifique en los planos deberá colocarse con los diámetros indicados con objeto de no alterar el número de lechos y el cruce de varillas previstas.

El Supervisor de la obra podrá exigir al contratista planos de taller de cómo realizara este los detalles importantes que se especifiquen en los planos, así como detalles no contenidos o previstos en los planos estructurales y estos deberán ser enviados al Consultor para su debida revisión y aprobación antes de su ejecución y el consultor los devolverá a la mayor brevedad posible. Tales casos pueden ser como:

1- Cruces importantes de varillas de refuerzo en intersecciones de trabes y columnas que reflejan la interpretación correcta de los planos. Pasos de instalaciones en caso de existir y que no estén indicados en los planos estructurales.

2- Localización, dimensiones y procedimientos constructivos propuestos para la construcción de accidentes secundarios adicionales contenidos en planos arquitectónicos no incluidos en planos estructurales.

La distancia entre los lechos de varilla se dará con separadores de 1" de diámetro, para varillas iguales o menores de 1" de diámetro y se utilizaran separadores de diámetro de las varillas cuando estas sean mayores de 1" de diámetro.

Las varillas no llevan ganchos en sus extremos a excepción donde se indica en especial en los planos estructurales.

## t. PAREDES Y SOBREVACIONES

### GENERALIDADES

Todos los tipos de bloque que deben llenar los requisitos de la ASTM designación C-90-85 para el tipo de bloque hueco.

Los bloques de concreto a usarse dentro de estas especificaciones corresponden a las siguientes localizaciones y medidas.

DESCRIPCION	Dimensión Normal	Peso Aproximado en Kgs.
Paredes interiores, tipo tabique	10x20x40 cm	8.0
Paredes interiores y exteriores	15x20x40 cm	11.0
Sobreelevación	15x20x40 cm	11.0

Las dimensiones nominales incluyen el espesor modular de juntas, el cual es de un centímetro. Ninguna dimensión, (ancho, alto y largo), deberá tener una variación mayor de +- 3mm de las dimensiones especificadas.

### MORTEROS Y MEZCLAS

Se usará una parte de cemento por tres de arena. Para paredes de carga y repellos impermeables.

Las funciones del mortero en las paredes de bloque son las siguientes:

Ligar o enlazar los bloques en elemento integral, estable o permanente.  
Resistir eficazmente el paso de la humedad a través de él y los bloques de concreto.

En el complemento de los bloques para presentar una nítida y agradable apariencia, siendo el mortero una parte integral de la pared y ya que algunas de sus características afectan naturalmente la calidad y trabajabilidad obtenida, el mortero debe ser diseñado y especificado con el mismo cuidado con que se diseñan y especifican las unidades de bloques. Generalmente la designación ASTM C-270 debe ser la especificada.

Mezclas: Cemento: Cal: Arena

- a. Para muros de ladrillo reforzado y base de repello de cielo
- b. Para muros de bloque de cemento y construcción de paredes de mixto
- c. Para muros de relleno
- d. Para repellos
- e. Para codaleados interiores y exteriores
- f. Para pulido de paredes
- g. Media de cemento, un cuarto de cal en pasta, tres de granza, para granceados.
- h. Una de cemento, un cuarto de arenilla, par colocación de cerámicas y azulejos.

Lechadas: Lechada de cemento blanco: por metro cúbico, usar 320 Kg. De cemento blanco y 1,082 Kg. de marmolina, con 507 lt. de agua, para fraguar pisos de terrazo.

### *RESISTENCIA*

La resistencia del mortero es primordialmente una función del proporcionamiento cemento-arena en la mezcla, afectada por la trabajabilidad y la retención de agua necesaria para su hidratación.

La resistencia del mortero es también una indicación de su durabilidad y por lo tanto los morteros de alta resistencia deben usarse bajo condiciones muy estrictas.

Una vez elaborado el mortero, debe tenerse sumo cuidado en utilizarse durante las siguientes 2 ½ horas.

Las especificaciones indican que los bloques deben protegerse contra las lluvias y colocarse en tarimas para que no estén en contacto con la tierra y nunca deben mojarse y ni siquiera humedecerse para su pegamento.

Las esquinas son los puntos clave para el pegamento de los bloques; después de localizarlos y de ubicarlos en el trazo, el procedimiento recomendado es el siguiente.

Las esquinas son los puntos clave para el pegamento de los bloques; después de localizarlos y de ubicarlos en el trazo, el procedimiento recomendado es el siguiente:

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Ensáyese la primera hilada de bloques sin mezcla para controlar su alineamiento y separación y de ser necesario márquese este en las soleras para evitar errores.

Colóquese sobre la solera una buena base de mortero elevando los bordes y dejando un canal al centro donde se asentará el espesor sólido del bloque y sisándolos para asegurarse que la primera hilada quedara bien pegada y con suficiente adherencia a la solera de base.

Péguese siempre los bloques de la esquinera primero, asegurándose de su correcta posición y alineamiento.

Todos los bloques deben pegarse con la parte más gruesa de la membrana hacia arriba, porque de esta manera se logra una base mayor de mezcla para el pegamento. Si el bloque se pega entrelazado, para las puntas verticales únicamente se colocara mezcla en los extremos de las membranas verticales y si se pega al hilo, debe de llenarse de mortero toda la cara vertical del bloque.

Después de haber pegado tres o cuatro bloques, el albañil debe comprobar su alineamiento y niveles horizontales y verticales, utilizando para ello un nivel metálico de una longitud no menos de un metro veinte, para evitar cualquier error.

Después de haber pegado la primera hilada, el mortero se coloca únicamente en la cara horizontal.

Las esquinas de la pared se levantan primero, usualmente de cuatro a cinco hiladas más que en el centro. Cada hilada debe ser controlada en: Alineamiento, nivel horizontal y vertical.

Deben de controlarse que las caras verticales de los bloques estén en el mismo plano. Todo esto es necesario para estar seguros de que las paredes se estén levantando rectas y a plomo.

El uso de una regla o niveleta en la cual se marque una subdivisión de 20 cm. , ayudara mucho al albañil para controlar la altura de cada hilada. El espesor de la junta de pegamento será de 1 cm., tanto vertical como horizontalmente.

El levantar las esquinas primero, cada hilada retrocede medio bloque con respecto a la hilada inferior y el albañil debe de controlar su espaciamiento horizontal colocando el nivel diagonalmente a lo largo de las esquinas de los bloques.

Contrólese siempre cada hilada con el nivel para ver si el bloque se está pegando a plomo.

## **u. DETALLES CONSTRUCTIVOS**

El diseño y la construcción de edificaciones con bloques de concreto debe ceñirse a las exigencias de los Códigos locales; en caso de que no existan códigos el diseñador puede guiarse por los requisitos de la American Standard Code Requirements for Mansory, preparados por la American Standard Association y el Uniform Building Code.

En una de las secciones de estas especificaciones se indica lo relativo a la impermeabilización y pegamento de bloques, dos puntos que hay que observarlos y supervisarlos adecuadamente, sobre todo lo relativo a la plasticidad del mortero en su relación agua-cemento, porque el exceso de agua



ocasiona fisuras horizontales en el pegamento de los bloques, la cual se aparece luego cuando la pared se repella.

Uno de los puntos más importantes es el concerniente a las juntas de construcción, pues el concreto con la pérdida de humedad se contrae y para absorber dichas contracciones es necesario hacer juntas verticales.

Las juntas constructivas deben hacerse en los siguientes casos:

En las intersecciones de las paredes.

Cuando existe un hueco en la pared, ya sea de puertas o ventanas o cualquier detalle arquitectónico.

Cuando se unen dos paredes de distinto espesor y cambia la rigidez de las mismas.

En las esquinas cuando las longitudes de las paredes son distintas.

Cuando cambia la altura de las paredes, aunque sean de un mismo espesor.

Cuando las funciones no son suficientemente rígidas, para eliminar las fracturas por asentamientos.

En las esquinas cuando requiere dárseles el efecto de una columna.

Cuando se une una pared con columnas aisladas de concreto o metálicas.

Cuando se desee dar el efecto de una sola pared, la junta debe hacerse al forrar las columnas aisladas.

La separación máxima para juntas contractivas nunca debe ser mayor de 6 m. luego tendremos una buena norma para espaciarlas a dos veces la altura ( $L = 2H$ ) con un máximo de 2 m.

Cuando se trate de paredes empotradas en su base únicamente, el espaciamiento de las juntas puede considerarse a cuatro veces su altura ( $L = 4H$ ), pero nunca sobrepasando los seis metros.

## **v. CIMENTACION**

Las paredes y sobreelevaciones que se constituyen con bloques de concreto hueco, se apoyan y se anclan sobre estructuras de concreto reforzado, dimensionadas y armadas como se indica en los planos del proyecto.

La construcción de las estructuras se regirá por las especificaciones aplicables del ASTM sobre concreto estructural y acero de refuerzo.

Los bastones de acero que contribuyen a la estabilidad de los bloques que forman las paredes, deberán colocarse verticalmente en los huecos correspondientes, según se indica en los planos, y se rellenarán los huecos con concreto estructural de 210 kg/cm<sup>2</sup>, de una mezcla diseñada con agregado fino de  $\frac{3}{4}$ " y revenimiento de 5".

Los bastones se amarrarán en los hierros de refuerzo de las estructuras o en piezas de hierro adicionales para lograr su correcta localización y alineamiento. Deberán asegurarse firmemente para garantizar su verticalidad durante el proceso contractivo. La longitud mínima de la barra de acero será de 1.10 m.

Especificaciones Generales

Concreto Estructural = 280 kg/cm<sup>2</sup>

Concreto no Estructural = 210 kg/cm<sup>2</sup>

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Mortero: Mezcla 1:3, Cemento Portland Tipo I + Arena graduada

Acero: Grado 60

Refuerzo en Paredes: 1#4 c/ 0.40m + 2#2 c/3 hiladas (en sobre cimienta a excepción que los planos indiquen lo contrario).

## w. NOTAS ESTRUCTURALES

Concreto Estructural de 280 kg/cm<sup>2</sup> y 210 kg/cm<sup>2</sup> (ver especificaciones en planos)

Concreto pobre de 150 kg/cm<sup>2</sup>.

Mortero: 1:3.-Cemento Portland tipo I y arena de río.

Todos los bloques de concreto de las sobreelevaciones serán rellenos de concreto.

Acero de refuerzo grado 40 o 60 en elementos estructurales.

Refuerzo en sobreelevación de bloque de concreto:

Vertical: 1# 4 @ 0.40m

Horizontal: 1# 3 c/3 Hiladas.

O lo indicado en planos.

### Notas Generales

Todos los trabajos y materiales deben cumplir las normas:

ASTM – American Standard for Testing Materials.

ACI- Building Code Requirements for Reinforced

AWS- Structural Welding Code.

### Fundaciones

Las fundaciones serán diseñadas de acuerdo a la resistencia del suelo, previa prueba de suelo hecha en el sitio.

Las superficies de soporte del suelo deben ser inspeccionadas por el ingeniero Supervisor antes de colocar el concreto de las zapatas.

Las losas de concreto sobre el suelo tendrán espesor y refuerzos de acero tal como lo indican los planos.

El relleno se colocará en capas sueltas de 10 cm. de espesor, hasta 20 cms, compactadas a 95% de Proctor Standard de acuerdo con las especificaciones ASTM D698.

Las excavaciones serán protegidas contra la erosión. No se permitirá que se acumule agua en las excavaciones.

### Concreto

Para el diseño y colocado del concreto se aplicarán las secciones correspondientes de las Normas ACI.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Todo el concreto será colado con revenimientos entre 4" y 5" y las muestras de cilindros serán rotas a compresión a los 7, 14 y 28 días.

Las varillas del acero del refuerzo tendrán los siguientes recubrimientos:

- Zapatas 7.0 cm.
- Pedestales 4.0 cm.
- Castillos 2.0 cm.
- Soleras 2.0 cm.
- Losas 2.5 cm.

## *Refuerzo*

El acero de refuerzo será varilla corrugadas de acuerdo a las normas ASTM A-615. Se usará el grado de acero que se indique en los planos para cada elemento: Zapatas, pedestales, columnas y vigas, paredes de bloque de concreto, muros y elementos secundarios.

Las barras de refuerzo y accesorios deben estar de acuerdo con lo aplicable de las normas ACI. Todo el refuerzo debe ser exactamente localizado e asegurado en su posición, antes de iniciar el colado.

## *Esquineros metálicos*

Se usarán esquineros metálicos de malla desplegada o de pvc en todas las esquinas expuestas de paredes que se tengan que repellar y pulir.

## **x. ESTRUCTURAS DE ACERO**

### *ALCANCE*

El alcance de esta sección se refiere a las obras de acero estructural, incluyendo materiales, montajes, pinturas y trabajos relacionados para cumplir con lo mostrado en los planos del proyecto y que se relacionan en las especificaciones.

Las piezas de acero estructural que serán construidas y empotradas en el concreto serán suministradas de acuerdo a lo indicado en los planos, y el fabricante proporcionará las instrucciones particulares para su instalación.

El fabricante y el montaje de las estructuras de acero será ejecutado por una empresa de conocimiento y experiencia en los procesos necesarios para realizar trabajos de excelente calidad de estructuras de acero.

El contratista será responsable de la fabricación y montaje, así como de las correcciones de detalles o sustituciones de elementos que ordene la Supervisión.

## **y. NORMAS DE APLICACIÓN**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Las obras de acero estructural indicadas en los planos estarán de acuerdo con las especificaciones del ASTM A-36, exceptuando cuando se indique de otra forma.

Soldadura con electrodo E-7018 se usaran en las principales armaduras y se aplicara la especificación AWS. Otros pernos usados en conexiones cumplirán la norma ASTM A -307.

La fabricación y montaje del acero estructural se regirán con las especificaciones del American Institute of Steel Construction. AISC

## *FABRICACION*

La fabricación y los ensamblajes de los elementos de acero estructural se harán de acuerdo a las especificaciones aplicables del AISC y ASD. La mayoría de estos trabajos se realizarán en el taller.

## *MONTAJE*

El trabajo de montaje de los elementos de acero estructural estará de acuerdo con las especificaciones de manual del AISC.

Antes de proceder al montaje, el Contratista someterá a la Supervisión el programa y la descripción del método de montaje, así como el listado del equipo principal que será empleado. La aprobación de esta información, no liberara al Contratista de su responsabilidad de proveer los métodos, equipos, normas de trabajo y precauciones de seguridad apropiadas a los trabajos a realizar.

## *DIBUJOS DE TALLER*

Los dibujos de taller necesarios para realizar los trabajos comprendidos en esta sección, serán preparados por los respectivos fabricantes y presentados por el contratista para su aprobación, los dibujos desarrollarán conceptos de diseño indicados en los planos para su construcción. Los dibujos contendrán toda la información necesaria para la fabricación de los elementos componentes de las estructuras indicando dimensiones, peso y detalles de fabricación.

La aprobación de los dibujos de taller, deberá obtenerse antes de la fabricación de las estructuras y de iniciar los trabajos.

Cualquier error en la información mostrada en los dibujos de taller será responsabilidad del contratista.

## *INSPECCION*

Todos los materiales y trabajos que, comprendidos en el contrato, bajo estas especificaciones, estarán sujetos a inspección por parte de la Supervisión del dueño, en la fábrica, el taller y la obra. Las inspecciones no eximirán al Contratista de su responsabilidad en el suministro de los materiales y la ejecución de los trabajos objetos del Contrato.

## *CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES*

Cualquier material u operación especificada por referencia a las especificaciones publicadas de un fabricante de: The American Society for Testing and Materials (ASTM); de The American Institute of

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Steel Construction (AISC); de The American Standards Association (ASA); de The American Welding Society (AWS); o de cualquiera otras normas publicadas, deberá cumplir con dichas Especificaciones. En caso de no estar de acuerdo las especificaciones anteriores y las especificaciones del proyecto, las especificaciones del proyecto serán prioritarias.

## MATERIALES DE ACERO

### *Acero Estructural*

El trabajo de acero estructural estará de acuerdo con las especificaciones del ASTM (A -36) a menos que se indique o se especifique en otro forma.

### *Soldadura*

Toda la soldadura estará sujeta a la norma AWS A5-1. Se usará soldadura por fusión con arco eléctrico. El electrodo a usar será E-60XX para las vigas secundarias y E-70XX para los perfiles tipo W.

## **z. PINTURA**

### *Pintura de Fábrica*

Después de la inspección y aprobación antes de dejar el taller, el acero deberá limpiarse completamente de limaduras, corrosión, salpicaduras, escorias, aceite, suciedad u otras materias extrañas, luego se aplicará dos capas de pintura anticorrosiva color rojo todas las superficies de acero, expuesto a superficies pulidas a máquina y a superficies que van a estar empotradas en concreto. Las superficies deben estar secas cuando la pintura sea aplicada. Las superficies deben estar secas cuando la pintura sea aplicada. Se deben proteger de la corrosión, las superficies acabadas, colocándolas en un sitio cubierto o con un recubrimiento apropiado y correctamente apoyadas.

### *Pintura en la obra*

Después del montaje en el sitio final, es necesario un retoque de pintura en las conexiones hechas en la obra y de las zonas afectadas por la raspadura con el mismo tipo de pintura utilizado en el tratamiento de taller. A todas las superficies de acero, excepto a aquellas que van ahogadas en concreto debe dárseles, en la obra, otra capa de pintura roja de plomo (anticorrosiva) de un color ligeramente diferente al que se uso en el taller.

### *Acabado*

El acabado de las columnas metálicas será con pintura automotriz color Silver C + clear. Las rejillas de revisión de aguas lluvias deberán llevar doble mano de anticorrosivo distribuido por Protecto.

## **aa. ACABADOS**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



El alcance de esta sección se refiere a los materiales, mano de obra, equipos y servicios que debe proporcionar el contratista para ejecutar y completar todos los trabajos de acabados finales de las superficies de la obra como son pinturas, repello, enlucidos, etc.

## *FIRME DE CONCRETO*

La base del firme de concreto deberá ser material selecto con el espesor indicado en los planos, perfectamente compactado, de modo de obtener una superficie firme y sin deformaciones, debiendo humedecerse antes de la colocación del concreto.

### *Compactación*

No será aceptada ninguna compactación que tenga menos del 95% de densidad de Proctor modificado.

Se debe evitar el uso de formaletas para la construcción de estos pisos. Es preferible rajar el concreto con cortadora provocando una junta de 1/8" de ancho x 1" de profundidad. Si se usaran formaletas y las aprobará la Supervisión, se podrán hacer de madera y/o metal, las que deberán tener sus superficies niveladas.

## PAREDES DE BLOQUE DE (DEFINICIÓN Y ALCANCE).

Bajo este concepto se considera la etapa de construcción de paredes, desde el nivel superior de la solera de piso hasta las batientes de la ventana y el coronamiento en sí de la pared. Comprende el levantado propiamente dicho y los elementos de amarre y de refuerzo.

Este trabajo consistirá en la construcción de pared de bloque conformada por bloques de concreto de 4" y 6" (según lo indique los planos de la obra), ligando con mortero de cemento en una proporción 1:5 y armada con 1 Varilla No.3 a cada 60 cm, en sentido vertical y 1 No.3 a cada 3 hiladas en sentido horizontal. El mortero deberá mezclarse en bateas especiales, preferiblemente de madera, para que se consiga una mezcla homogénea y libre de impurezas. El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los bloques en un espesor no menor de 1.0 cm.

Todas las unidades de bloques que se tenga que cortar, deberá de ser realizado a plomo y escuadra, para asegurar un buen ajuste. Antes de su colocación el acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad y óxido no adherente. Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos. En ningún caso el traslape de las varillas No. 3 será menor de 30 cm por barra.

## MANEJO DE MATERIALES.

### Colocación de Bloque de Concreto.

- El bloque deberá reunir las especificaciones mínimas de la ASTM.

- Deberá tener la rugosidad necesaria para que haya suficiente adherencia con el repello.
- Cada unidad deberá colocarse a plomo y a nivel.
- Cuando la pared se construya dejando el bloque visto, este deberá quedar limpio de rebabas y manchas del mortero de liga.
- Deberá ser vibrado con una proporción de 26 bloques por cada bolsa de cemento como mínimo, así como curados por lo menos durante 10 días.

#### MEDICIÓN:

La cantidad a pagarse por pared de bloque de 4" y 6" por será el número de metros cuadrados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte, colocación y acabado de la pared, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

#### **bb. IMPERMEABILIZACIÓN DE LOSA**

Este trabajo consistirá en la impermeabilización de la losa de techo, realizado con Acril Techo Power el cual es un recubrimiento elastomérico impermeable con base en resinas acrílicas flexibles de excelente resistencia al intemperismo, con microesferas que mejoran la capacidad de aislamiento térmico y mejorado con fibras que le permiten cubrir fisuras y sustituir.

#### Mano de Obra:

Se debe prestar especial atención al sellado y tratamiento previo de todas las juntas y fisuras estáticas mayores a 1 mm que presente la superficie para lograr mejores resultados de impermeabilización. Todas las juntas y grietas existentes superiores a 1.00 mm o con movimiento se deberán limpiar y soplar con aire comprimido, ranurandolas siguiendo su trayectoria hasta una profundidad no mayor a 5 mm. Posteriormente rellene todas las juntas y fisuras tratadas con un sellador a base de Poliuretano (línea Sikaflex) y dejar curar. El concreto nuevo debe de ser curado al menos 28 días y debe de tener una resistencia al arrancamiento  $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$ .

Los soportes cementosos o minerales se deben preparar mecánicamente haciendo una limpieza abrasiva o con equipos escarificadores, para eliminar la lechada superficial y conseguir una superficie de textura abierta.

El concreto débil y partes sueltas deben de ser removidos, y los defectos de la superficie como burbujas o vacíos deben de ser expuesto.

#### Métodos de aplicación

Sistema de Impermeabilización:

Tratamiento de puntos críticos, tales como chaflanes, esquinas, cambios de dirección, bajantes de agua pluvial, reparación de juntas o fisuras:

1. Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.7 L/M2
2. Colocar Sika Tela reforzada en bandas de 15 a 20 cms de ancho para incrementar la durabilidad de la impermeabilización, embebiéndola completamente en la 1ª mano.
3. Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.6 L/M2 directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

Para el resto de la losa:

1. Aplicar la 1ª mano de aproximadamente 0.5 L/M2
2. Aplicar la segunda mano de aproximadamente 0.5 L/M2 directamente sobre la mano anterior para alcanzar el espesor de película requerido.

**MEDICIÓN:**

La cantidad a pagarse por impermeabilización de la losa por será el número de metros cuadrados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte, colocación y acabado en la losa, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

## **2.2.4 VENTANAS, PUERTAS Y BARANDALES.**

### **a. SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANAS DE VIDRIO Y ALUMINIO.**

Las ventanas a instalar en la fachada del edificio serán de vidrio y aluminio. Suministro e instalación de Muro cortina con sistema tradicional, con aluminio acabado natural y vidrio compuesto por vidrio Artic Blue Advantage de 6 mm y vidrio claro de 4 mm, instalado con Silicón estructural 795 negro.

**MEDICION:**

Se medirá por área. La cantidad a pagarse será el número de metros cuadrados, medidas en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra.

**PAGO:** Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.



**b. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO**

Este ítem se refiere a la colocación de ventanas nuevas de tipo fijas, corredizas y proyectables. Las ventanas de aluminio se componen de un marco de aluminio natural tipo pesado, con vidrio de 1/4"; ver especificaciones en planos de cortes. En los planos de indican las dimensiones de sus boquetes.

**Medida y Pago:**

La medida se tomará el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) debidamente ejecutado para las ventanas de aluminio y vidrio, la forma de pago será la estipulada en el contrato, según indique el siguiente cuadro:

MC-XX	Alto	Ancho	Cantidad	Especificaciones
MC-1	7.3	4.1	1	Muro cortina con sistema Modular , con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-2	7.3	3.95	1	Muro cortina con sistema Modular, con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-3	7.3	2.9	1	Muro cortina con sistema Modular, con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-4	2.5	20.2	2	Muro cortina con sistema Modular con ventana proyectable en 0.60 mts en la parte superior, con marco de aluminio oculto acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-5	7.3	3.1	1	Muro cortina con sistema Modular, con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-6	7.3	9.84	1	Muro cortina con sistema Modular, con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-9	7.3	2.35	1	Muro cortina con sistema Modular, con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-10	7.3	3.75	1	Muro cortina con sistema Modular, con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES  
UNACIFOR**



MC-11	2.5	22.03	1	Muro cortina con sistema Modular, con ventana proyectable en 0.60 mts en la parte superior, con marco de aluminio oculto acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-12	7.3	3.40	1	Muro cortina con sistema Modular, con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-13	7.3	2.9	1	Muro cortina con sistema Modular, con aluminio acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-14	2.5	4.6	2	Muro cortina con sistema Modular con ventana proyectable en 0.60 mts en la parte superior, con marco de aluminio oculto acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-15	2.5	5	2	Muro cortina con sistema Modular con ventana proyectable en 0.60 mts en la parte superior, con marco de aluminio oculto acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal
MC-16	7.3	3.1	1	Muro cortina con sistema araña con herrajes en acabado satinado Artic Blue Templado de 10 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro.
MC-17	2.5	24.58	1	Muro cortina con sistema Modular con ventana proyectable en 0.60 mts en la parte superior, con marco de aluminio oculto acabado natural y vidrio templado Artic Blue reflectivo de 6 mm. Instalado con Silicón estructural 795 negro y tapadera frontal vertical y horizontal

MC-XX	Alto	Ancho	Cantidad	Especificaciones
V-1	1	1.6	4	Suministro e instalación de ventana proyectable, con sistema tradicional con perfil en acabado natural y vidrio artic blue 6 mm
V-2	0.6	2.62	28	Suministro e instalación de ventana tres cuerpos proyectables, con sistema tradicional con perfil en acabado natural y vidrio claro de 6 mm

V-3	0.6	2.65	8	Suministro e instalación de ventana dos cuerpos proyectables, con sistema tradicional con perfil en acabado natural y vidrio claro de 6 mm
-----	-----	------	---	--

**c. SUMINISTRO E INSTALACION PUERTAS DE VIDRIO**

**METODOLOGÍA.**

Las puertas de acceso principal serán de aluminio y vidrio. Suministro e instalación de puerta abatible de dos hojas activas, con sistema pivote con vidrio compuesto por vidrio Artic Blue Advantage monolítico de 10 mm, haladera recta y accesorios en acabado satinado.

**MEDICION:** Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra.

**PAGO:** Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

**d. SUMINISTRO E INSTALACION PUERTAS TERMOFORMADAS**

Este trabajo consistirá en la construcción de una puerta de termoformada de acuerdo a plano (Ver detalle en cuadro). El tamaño será según cuadro adjunto. Se considera bisagras de 4", un llavín marca Yale un pasador y un llamador en el lado exterior y en el lado interior se le colocará una aldaba. Las puertas serán termoformadas. Deben tener acabado en laca blanca mate, los marcos deben estar fabricados en madera, pintados con base de sellador y laca mate.

**MEDICION:**

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número puertas instaladas en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. **PAGO:** Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

PXX	Alto	Ancho	Cantidad	Especificaciones
-----	------	-------	----------	------------------

P-01	2.55	1.64	2	Puerta de dos hojas en Fachada con sistema pivote en acabado satinado. Dispone Artic Blue reflectivo de 10 mm monolítico. Haladera de lujo, accesorios en acabado satinado
P-02	2.1	1.8	12	Puerta doble termoformada para el interior, modelo lucero o similar
P-03	2.1	0.9	11	Puerta termoformada para el interior, modelo lucero o similar
P-04	0.6	0.6	2	Puerta metálica para ducto de basura.
P-05	2.45	1.9	1	Puerta Metálica

**e. BARANDALES DE ALUMINIO Y VIDRIO.**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de barandal con sistema de zócalo de aluminio y pasamano tipo glass u de aluminio de 2.5" de diámetro con vidrio templado claro de 10 mm, anclado con pernos Hilti y fijación de vidrio con mortero y sellos de silicón estructural negro, estos deberán ser instalados en forma nítida, de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes y usando personal capacitado. Todos los componentes de los barandales de aluminio deberán asegurarse firmemente entre sí y a la vez, a la estructura del edificio.

La instalación de los barandales de aluminio y paneles de vidrio templado deberán hacerse a nivel, a escuadra y a plomo; los accesorios y herrajes deberán ajustarse para una correcta operación. Todos los barandales de aluminio y paneles de vidrio templado se colocarán hasta que los trabajos de concreto y albañilería hayan sido totalmente terminados; esta operación se hará con el cuidado necesario para evitar rayones, rasgaduras o cualquier otra imperfección, los barandales serán instalados en los pasillos del segundo nivel y en la escalera tipo caracol.

**MEDICION:**

La cantidad a pagarse por instalación será en metros lineales, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de los materiales descritos, así como por mano de obra y equipo.

B-XX	Alto	Largo (ml)	Especificaciones
B01	1.1	100	Suministro e instalación de barandal con sistema de zócalo de aluminio y pasamano tipo glass u de aluminio de 2.5" de diámetro claro de 10 mm templado, anclado con pernos Hilti y fijación de vidrio con mortero y sellos de silicón estructural 795 negro ( para doble altura )

B02	1.1	47	Suministro e instalación de barandal con sistema pasamanos y postes de acero inoxidable y barras de acero inoxidable ( 4 Lineas ) con sus respectivos conectores H=1.10 mts ( para Rampa)
-----	-----	----	---

**a. PASAMANOS DE ALUMINIO EN PAREDES DE GRADAS Y RAMPAS**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de pasamano de aluminio de 2.5" de diámetro. Estos deberán ser instalados en forma nítida, de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes y usando personal capacitado. Todos los componentes de los pasamanos de aluminio deberán asegurarse firmemente entre sí y a la vez, a la estructura del edificio.

La instalación de los pasamanos deberá hacerse a nivel, a escuadra y a plomo; los accesorios y herrajes deberán ajustarse para una correcta operación. Todos los pasamanos se colocarán hasta que los trabajos de concreto y albañilería hayan sido totalmente terminados; esta operación se hará con el cuidado necesario para evitar rayones, rasgaduras o cualquier otra imperfección, los barandales serán instalados en los pasillos del segundo nivel y en la escalera tipo caracol.

**MEDICION:**

La cantidad a pagarse por instalación será en metros lineales, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de los materiales descritos, así como por mano de obra y equipo.

**2.2.5 PISOS**

**a. PISO DE PORCELANATO**

Consiste en la colocación de porcelanato de 60x60 cm (Alto tráfico) o la que se acuerde según requerimientos del propietario la cual comprende el uso de Pega fuerte de piso sobre piso y en otros sectores sobre un firme de concreto de 3 plg, en caso de encontrar desperfectos en el firme se rellenara con la misma mezcla siempre y cuando lo autorice la supervisión, luego se procederá a ligar las juntas entre cerámica para dejar bien conformado el piso, se debe considerar las juntas de dilatación en el piso.

**MEDICION:**

La cantidad a pagarse por Piso de cerámica será el número de metros cuadrados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y acabado, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

**b. ZOCALO DE PISO**

Las piezas de corte a máquina deben colocarse con el lado donde se practicó el corte, hacia la pared. El H= 10cms, el fraguado debe ser uniforme en todas las juntas. Cuidando de fraguar la junta entre el ladrillo de piso y la moldura. Toda superficie del piso debe quedar sin residuo de mezclas, manchas de pintura. etc. y más de la limpieza de escoba, deberá lavarse y tratarse hasta dejarlo pulido y antes de la entrega final. El tipo de moldura será igual al del piso que se halla colocado en cada zona.

#### CONSIDERACIONES

La moldura se pegará utilizando mortero de cemento-arena de dosificación 1:4 Se considera separadores para la separación de liga y cemento gris para realizar el fraguado. Desperdicio en el ladrillo cemento es del 10% ocasionado por cortes y piezas a fabricar.

#### MEDICION:

La cantidad a pagarse por moldura de zócalo será el número de metros lineales medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte, colocación y acabado de la moldura, así como por mano de obra, equipo, herramientas,

#### c. PISO DE PORCELANATO ANTI-DERRAPANTE EN GRADAS

Consiste en la colocación de porcelanato o Anti derrapante de (Alto tráfico) 60x60 o la que se acuerde según requerimientos del propietario la cual comprende el uso de Pega fuerte sobre un firme de concreto de 5 cm, en caso de encontrar desperfectos en el firme se rellenará con la misma mezcla siempre y cuando lo autorice la supervisión, luego se procederá a ligar las juntas entre cerámica para dejar bien conformado el piso.

#### MEDICION:

La cantidad a pagarse por Piso de cerámica será el número de metros cuadrados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y acabado, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación

#### d. CERÁMICA EN PAREDES

Consiste en la colocación de cerámica en las paredes de baño de 20 cm x 30 cm. La mezcla comprende la elaboración de mezcla de cemento y pega-piso para formar una mezcla homogénea, con una liga de 5 mm, se colocará una maestra en la parte de abajo para fijar el comienzo del enchape, una vez colocado el enchape se procederá al día siguiente a ligar las ranuras de tal manera que quede bien conformado, se usara una liga color oscura en caso de colocar azulejo claro o viceversa el objetivo es darle mayor visualización.

#### MEDICION:

La cantidad a pagarse por enchapes de cerámica en paredes, será el número de metros cuadrados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y acabado, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

## **2.2.6 CIELOS**

### **a. CIELO FALSO DE FIBRA MINERAL**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de cielo falso de fibra mineral de 2"x2" con fleje metálico. El supervisor autorizará la instalación de este tipo de cielo cuando se haya concluido los trabajos de albañilería que puedan mancharlo o deteriorarlo y que todas las instalaciones que queden sobre el cielo raso estén probadas y concluidas. La instalación se iniciará con el trazado de niveles en todas las paredes y/o elementos adyacentes al sitio de colocación. Mediante tiza se marcarán los sitios donde se ubiquen los ángulos de borde de la estructura (siempre señalando la parte superior del ángulo). Con estos trazos se colocará una cuerda guía que ayude a verificar y controlar el nivel requerido. Se colocarán los ángulos de borde, los que serán sujetados por clavos de acero de 1/2" cada 40 cms como máximo y siempre al final del material ó cuando haya cambios de dirección de las paredes. El alambre galvanizado #16 será sujeto de la estructura de techo para sustentar la estructura principal constituida por los perfiles "T" de mayor longitud: 12 pies (maestras) y luego seguir ensamblando las "T" de menor longitud: 4 pies. Cuando se requiera cortes en la estructura se efectuará con tijera para metal. Realizada la sujeción y suspensión total de la estructura, se procederá a la verificación de niveles, escuadras y alineamientos. Se comprobará que los perfiles no hayan sido maltratados durante el proceso y de así ocurrir se procedería a su rectificación o el reemplazo de ser necesario. Como última fase se colocarán las planchas de fibra mineral, las que simplemente son apoyadas sobre la estructura y fijadas con grapas superiores ocultas a la estructura metálica del cielo raso. Las que requieran de cortes se lo realizará manualmente con un arco y sierra de grano fino o cuchilla, para luego limpiar y retirar el sobrante del material.

### **MEDICIÓN**

La medición se hará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) tomando en cuenta las superficies netas ejecutadas. Los trabajos correspondientes al este ítem, serán pagados de acuerdo a los precios unitarios del ítem, tal como fueron definidos y presentados en la propuesta del Contratista. Dichos precios constituirán la compensación y pago total por cualquier concepto de materiales, mano de obra.

## **2.2.7 SISTEMA HIDROSANITARIO.**

### **Excavación**

Las zanjas para tubería tendrán un ancho no menor que el que permita la fácil instalación de la tubería más diez centímetros a cada lado. Cuando la excavación sea muy profunda se tomarán medidas para prevenir derrumbes por medio de ademes o conformando con taludes según autorice la supervisión.

La profundidad de la excavación debe ser tal que la corona de la tubería quede por lo menos un diámetro por debajo del nivel de piso terminado. En zonas donde hay tránsito o cargas accidentales altas, el nivel de la corona de la tubería quedará por lo menos a diámetro y medio por debajo del nivel acabado. El lecho del zanjo deberá ser consistente y conformarse de acuerdo con el diámetro. El contratista será responsable de todos los daños que se ocasionen por derrumbes. Instalación de Tuberías. Previo a la instalación, el Supervisor constatará que la tubería a usarse sea nueva, recta, limpia.

La tubería horizontal subterránea deberá instalarse a una profundidad no menor de 25cm. debajo del nivel de piso terminado. En caso de zonas de paso y estacionamiento de vehículos, deberá incrementarse la profundidad de la tubería a un mínimo de 60cm. Para instalación de tubería vertical en paredes, incluyendo tubería e instalación de otro tipo (ductos eléctricos, tubería de ventilación, etc.) únicamente se permitirá ranurar hasta un tercio del espesor de la pared. Para el caso de tuberías de diámetros mayores que un tercio del espesor de la pared, se cortará completamente el espesor de la pared, se instalará la tubería y luego el espacio sobrante se fundirá con concreto. Previo a dicha fundición se anclarán los extremos de la pared cortada con pines de varilla de refuerzo #3 de una longitud de anclaje de 30 cm mínimo y espaciado un máximo de 60cm. Las ranuras que se practiquen para instalación de tubería vertical deberán recubrirse con un mortero cemento/arena, proporción 1:3 en volumen.

#### Relleno Material Selecto

Bajo este concepto se considerarán todas las actividades de transporte, acomodamiento y compactación con materiales adicionales con el objeto de llegar a los niveles requeridos en el proyecto. Una vez realizadas las excavaciones y alojados los elementos de construcción en ellos, el Contratista procederá a rellenar el excedente de excavación que no haya sido ocupado por los elementos, el material de relleno deberá estar libre de material vegetal sujeta al deterioro y en los 20 cm superiores no se permitirá el uso de rocas cuya dimensión mayor sea de 10cm. Los rellenos deben de efectuarse hasta suficiente altura que después del asentamiento, este quede de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos.

En los casos en que sea necesario depositar relleno sobre las superficies para elevar los niveles existentes en áreas exteriores a los edificios a la nueva sub rasante requerida en los planos, se utilizará tierra depositada y compactada de acuerdo con las disposiciones.

Se debe remover todo desperdicio o basura susceptible a ataques de termitas, podredumbre o corrosión, u otros materiales no deseables en las áreas a rellenarse. Previo al depósito del material de relleno se deberá escarificar y compactar la superficie del suelo a una profundidad de 15cm. con equipo mecánico y el contenido de humedad del material suelto será tal que permita que el material del subsuelo y del relleno se mezcle y se integren con facilidad.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



El material de relleno deberá estar libre de raíces, madera u otra materia orgánica. El relleno que se utilizará bajo áreas de pavimentación no puede contener un porcentaje de arcilla o limo mayor de 15% y no debe contener humus. No se permitirán piedras en el material de relleno con una dimensión máxima de 10cm. en los 15cm. superficiales o en los terraplenes. Se deberá depositar el material de relleno en capas horizontales sucesivas, suelto de acuerdo con las especificaciones, a través del ancho total de la sección transversal. Se debe depositar el material de relleno en capas no excediendo de 20cm. de grosor bajo áreas pavimentadas y 30cm. de grosor en áreas destinadas a césped y áreas sembradas.

Todo material a usarse para relleno deberá ser exento de materiales orgánicos y deberá contener bajo contenido arcilloso. El tamaño deberá ser no mayor que dos tercios del espesor de la capa de compactación y deberá tener suficiente material que llene funciones aglomerantes, el uso estará sujeto a la aprobación del Ingeniero Supervisor.

Para rellenos de pisos, aceras, cimientos u otros sitios que puedan estar sujetos a hundimientos, por lo menos en los últimos 20cm.

Se utilizará material selecto de las siguientes características:

- Límite Líquido no más de 25
- Índice de Plasticidad no más de 9
- Porcentaje que pasa tamiz no más de 15
- Valor de C.B.R. no menos de 25

El proceso de relleno y compactación se hará por capas de un espesor no mayor de 10cm. debiendo tener la humedad óptima en el momento de colocarse y compactarse al grado especificado.

Si la compactación se hiciera a mano, deberán usarse mazos que tengan un área para compactación no menor de 400cm<sup>2</sup>, y un peso no menos de 20Kg. Las capas de compactación serán horizontales. Previa aceptación del Supervisor podrá usarse vibro compactadores manuales.

La compactación se llevará a cabo con el uso de rodillos, patas de cabra, apisonadoras mecánicas u otro equipo mecánico aprobado por el Supervisor. Si es necesario, la tierra deberá remojarse, dejarse secar hasta alcanzar la humedad correcta antes de la compactación no debe aplicarse relleno a sub suelo que esté lodoso.

## a. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS, URINARIOS Y LAVAMANOS

La actividad consiste en el suministro e instalación de lavamanos, inodoros y urinarios con sus respectivos accesorios, american standard, nivel intermedio, estos deberán colocarse con el alineamiento y la estética adecuada, la tubería de drenaje y la conexión del agua potable será libre de fugas. Durante la instalación se garantizará que no se introduzcan objetos extraños en la tubería. Se mantendrá libre de daños las paredes, piso y en general el ambiente donde se coloque el lavamanos.

MEDICION: Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de cajas de registro las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

#### **b. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC SDR 13.5 DE 1/2"**

La actividad incluye excavación, colocado, aterrado y sellado, y consiste en el suministro e instalación de tubería PVC de 1/2" RD-13.5, en lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia agua arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación, cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las tuberías deberán de colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud de la excavación o bajo las losas como se indica en los planos, procurando el menor número de uniones posibles, las deflexiones no deberán de ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán de ser lisos y en ángulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente están limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas, este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

LECHO DE APOYO DE LAS TUBERÍAS:

Las tuberías se apoyarán sobre una capa de material selecto.

MEDICIÓN

Se medirá por longitud. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales, medidas en la obra, de tuberías en lances completos, suministrados, transportados y manejados de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

**c. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC SDR 13.5 DE 3/4"**

La actividad incluye excavación, colocado, aterrado y sellado, y consiste en el suministro e instalación de tubería PVC de 3/4" RD-13.5, en lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia agua arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación, cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las tuberías deberán de colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud de la excavación o bajo las losas como se indica en los planos, procurando el menor número de uniones posibles, las deflexiones no deberán de ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán de ser lisos y en ángulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente están limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas, este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

**LECHO DE APOYO DE LAS TUBERÍAS:**

Las tuberías se apoyarán sobre una capa de material selecto.

**MEDICIÓN**

Se medirá por longitud. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales, medidas en la obra, de tuberías en lances completos, suministrados, transportados y manejados de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por

mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

**d. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC SDR-41 DE 2" DRENAJE**

La actividad incluye excavación, colocado, aterrado y sellado, y consiste en el suministro e instalación de tubería de PVC SDR 41, de 2". Los accesorios y tuberías deben de ser instaladas de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente estén limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, también se debe incluir las ventilas de drenaje.

La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia agua arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación, cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las tuberías deberán de colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud de la excavación o bajo las losas como se indica en los planos, procurando el menor número de uniones posibles, las deflexiones no deberán de ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán de ser lisos y en ángulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente están limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas, este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

**LECHO DE APOYO DE LAS TUBERÍAS:**

Las tuberías se apoyarán sobre una capa de material selecto.

**MEDICIÓN**

Se medirá por metro lineal. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales, medidas en la obra, de tuberías instaladas, las cuales deberán de ser ordenadas, ejecutadas y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

**e. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA DRENAJE PVC SDR 41 DE 4"**

La actividad incluye excavación, colocado, aterrado y sellado, y consiste en el suministro e instalación de tubería PVC de 4" RD-41, en lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las campanas hacia agua arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación, cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las tuberías deberán de colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud de la excavación o bajo las losas como se indica en los planos, procurando el menor número de uniones posibles, las deflexiones no deberán de ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán de ser lisos y en ángulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente están limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas, este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

**LECHO DE APOYO DE LAS TUBERÍAS:**

Las tuberías se apoyarán sobre una capa de material selecto.

**MEDICIÓN**

Se medirá por longitud. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales, medidas en la obra, de tuberías en lances completos, suministrados, transportados y manejados de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas.

**f. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA DRENAJE PVC SDR 41 DE 6"**

La actividad incluye excavación, colocado, aterrado y sellado, y consiste en el suministro e instalación de tubería PVC de 4" RD-41, en lances completos, la cual deberá ser transportada, almacenada y manejada de modo que se evite el daño.

La instalación será efectuada de manera de formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme, cada tubo deberá de colocarse empezando por el punto más bajo, con las

campanas hacia agua arriba, deberá de evitarse que penetre material extraño en la tubería durante la instalación, cuando se interrumpa la instalación el extremo abierto deberá de protegerse, el interior de la tubería, deberá mantenerse limpio antes de la instalación y hasta que se acepte el trabajo. Las tuberías deberán de colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos, debiéndose colocar la tubería de manera que se apoye en toda su longitud de la excavación o bajo las losas como se indica en los planos, procurando el menor número de uniones posibles, las deflexiones no deberán de ser mayores a las permitidas por el fabricante, los cortes deberán de ser lisos y en ángulo recto con el eje del tubo, eliminando asperezas y esquinas puntiagudas. Las espigas y campanas deben limpiarse, aun y cuando aparentemente están limpias, luego se le aplica el pegamento para PVC y se ensamblan las piezas, este procedimiento debe durar máximo 1 minuto y se debe realizar en condiciones secas, debiendo esperar al menos 24 horas para someter la tubería a presión.

#### **LECHO DE APOYO DE LAS TUBERÍAS:**

Las tuberías se apoyarán sobre una capa de material selecto.

#### **MEDICIÓN**

Se medirá por longitud. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales, medidas en la obra, de tuberías en lances completos, suministrados, transportados y manejados de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas.

#### **g. BAJANTE PARA AGUAS LLUVIAS DE TUBERIA PVC DE 6"**

La actividad consiste en el suministro e instalación de bajantes de aguas lluvias de PVC de 6" RD 51 fijados en pared con platina de 1", con sus respectivos codos para cambios de dirección, libre de fugas.

#### **CONSIDERACIONES**

Se consideran todos los materiales y mano de obra necesarios para el suministro, instalación y fijación del bajante de PVC de 6", la platina se colocará cada 1.50 mts. Y se colocaran al menos 3 codos en una altura promedio de 3.00 mts.

#### **MEDICIÓN:**

La cantidad a pagarse será el número de metros lineales suministrados e instalados, medidos en obra de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra; Pago: estos precios y pagos

constituirán la compensación total por el suministro de materiales, así como la mano de obra, equipo, herramienta y operaciones conexas descritas en la especificación.

Los componentes antes mencionados se construirán de acuerdo a las especificaciones de elementos de concreto, refuerzos, paredes, acabados, las que deberá tener la dimensión indicada y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos.

#### **h. PILETAS**

Construcción de pileta La actividad consiste en la construcción de una pileta de 70x70x50 cm (medidas interiores), la que está compuesta por una losa de fondo de 10 cm de espesor con su respectiva media caña, paredes de bloque de 6", estas serán repelladas exteriormente y afinadas interiormente. Las que deberá tener la dimensión indicada y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos.

#### **MEDICION:**

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de cajas de registro las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

#### **i. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COLADERAS EN LOSA DE 4"**

La actividad consiste en el suministro e instalación de coladera de 4" estilo helvex 444, tal como aparece en la imagen, se debe incluir el sellado e impermeabilizado en su perímetro, para evitar filtraciones.

#### **CONSIDERACIONES**

Se consideran todos los materiales y mano de obra necesarios para el suministro, instalación y fijación de la coladera.

#### **MEDICION:**

La cantidad a pagarse será el número de unidades instaladas en la obra, suministrados, transportados y manejados de manera que evite el daño, las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

#### **j. CAJA DE REGISTRO DE AGUAS NEGRAS**

La actividad consiste en excavación y construcción de una caja de registro de 60x60x60 cm (medidas interiores), la que está compuesta por una losa de fondo de 10 cm de espesor con su respectiva media

caña, paredes de ladrillo rafón rustico o bloque de concreto de 4", tapadera de casquete ángulo de acero 2" x 2" x 3/16" y concreto reforzado 3000 PSI y manija. Las paredes son repelladas afinadas interiormente. Las que deberá tener la dimensión indicada y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos. Se excavará el área necesaria que permita trabajar en la construcción de la caja, hasta la profundidad requerida, en caso de cajas muy profundas se tomarán prevenciones

#### MEDICIÓN

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de cajas de registro las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

#### **k. CAJA DE REGISTRO DE AGUAS POTABLE**

La actividad consiste en excavación y construcción de una caja de registro de 60x60x60 cm (medidas interiores), la que está compuesta por una losa de fondo de 10 cm de espesor con su respectiva media caña, paredes de ladrillo rafón rustico o bloque de concreto de 4", tapadera de casquete ángulo de acero 2" x 2" x 3/16" y concreto reforzado 3000 PSI y manija. Las paredes son repelladas afinadas interiormente. Las que deberá tener la dimensión indicada y colocarse de acuerdo a las líneas y niveles indicados en los planos. Se excavará el área necesaria que permita trabajar en la construcción de la caja, hasta la profundidad requerida, en caso de cajas muy profundas se tomarán prevenciones. La actividad incluye la válvula de 1/2" de paso.

#### MEDICIÓN

Se medirá por unidad. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidas en la obra de cajas de registro las cuales deberán de ser ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

#### **PRUEBAS**

#### **PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.**



El Contratista deberá realizar todas las pruebas de campo necesarias para garantizar que el sistema queda funcionando en forma adecuada, libre de defectos en la línea de tubería, tanto de materiales como de instalación.

### **PRUEBA DE DESAGÜES**

Antes de cubrir todas las arañas, se probarán llenándolas con una columna de agua de 2 metros. En caso de presentarse fugas en la tubería, accesorio o unión de tubo con accesorio, este deberá desmontarse y reemplazarse por uno nuevo, para luego repetir la operación de prueba.

### **PRUEBA RED DE SUMINISTRO**

La presión de prueba será de 150 PSI por lapso no menor a dos horas. En caso de presentarse fuga en un accesorio o tramo, este deberá ser reemplazado por otro nuevo.

Todas las redes se mantendrán en estado permanente de prueba hasta el montaje de los aparatos.

### **PRUEBAS DE FLUJO**

Antes de montar los aparatos se deberán efectuar pruebas de flujo de agua tanto en las redes de agua potable como en la red de suministro de aguas lluvias y la red de desagües. El costo de las pruebas correrá por cuenta del constructor.

## **2.2.8 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para el diseño, detalle, componentes, fabricación, ensamble, pruebas y suministro de todo el equipo eléctrico a instalarse, para el sistema de servicio en media y baja tensión para el edificio en Siguatepeque, Comayagua.

Listado de Normas Aplicables a estas especificaciones:

#### ASTM INTERNATIONAL (ASTM)

- ASTM B1 (2013) Standard Specification for Hard-Drawn Copper Wire
- ASTM B8 (2011) Standard Specification for Concentric-Lay-Stranded Copper Conductors, Hard, Medium-Hard, or Soft
- ASTM D709 (2013) Laminated Thermosetting Materials

#### INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE)

- IEEE 100 (2000; Archived) The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms
- IEEE 81 (2012) Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System
- IEEE C2 (2012; Errata 2012; INT 1-4 2012; INT 5-7 2013; INT 8 2014) National Electrical Safety Code

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



## NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (NEMA)

- ANSI C80.1 (2005) American National Standard for Electrical Rigid Steel Conduit (ERSC)
- NEMA 250 (2014) Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)
- NEMA ICS 1 (2000; R 2008; E 2010) Standard for Industrial Control and Systems: General Requirements
- NEMA ICS 6 (1993; R 2011) Enclosures
- NEMA RN 1 (2005; R 2013) Polyvinyl-Chloride (PVC) Externally Coated Galvanized Rigid Steel
- Conduit and Intermediate Metal Conduit
- NEMA TC 2 (2013) Standard for Electrical Polyvinyl Chloride (PVC) Conduit
- NEMA TC 3 (2013) Standard for Polyvinyl Chloride (PVC) Fittings for Use With Rigid PVC Conduit and Tubing
- NEMA WD 1 (1999; R 2005; R 2010) Standard for General Color Requirements for Wiring Devices

## NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)

- NFPA 70 (2014; AMD 1 2013; Errata 1 2013; AMD 2 2013; Errata 2 2013; AMD 3 2014; Errata 3-4 2014; AMD 4-6 2014) National Electrical Code
- NFPA 70E (2015) Standard for Electrical Safety in the Workplace

## UNDERWRITERS LABORATORIES (UL)

- UL 1 (2005; Reprint Jul 2012) Standard for Flexible Metal Conduit
- UL 1242 (2006; Reprint Mar 2014) Standard for Electrical Intermediate Metal Conduit -- Steel
- UL 1449 (2014) Surge Protective Devices
- UL 1660 (2014) Liquid-Tight Flexible Nonmetallic Conduit
- UL 20 (2010; Reprint Feb 2012) General-Use Snap Switches
- UL 360 (2013; Reprint Jan 2015) Liquid-Tight Flexible Steel Conduit
- UL 44 (2014; Reprint Feb 2015) Thermoset-Insulated Wires and Cables
- UL 467 (2007) Grounding and Bonding Equipment
- UL 486A-486B (2013; Reprint Feb 2014) Wire Connectors
- UL 486C (2013; Reprint Feb 2014) Splicing Wire Connectors
- UL 489 (2013; Reprint Mar 2014) Molded-Case Circuit Breakers, Molded-Case Switches, and Circuit-Breaker Enclosures
- UL 50 (2007; Reprint Apr 2012) Enclosures for Electrical Equipment, Non-environmental Considerations

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



- UL 510 (2005; Reprint Jul 2013) Polyvinyl Chloride, Polyethylene and Rubber Insulating Tape
- UL 514A (2013) Metallic Outlet Boxes
- UL 514B (2012; Reprint Nov 2014) Conduit, Tubing and Cable Fittings
- UL 514C (2014; Reprint Dec 2014) Nonmetallic Outlet Boxes, Flush-Device Boxes, and Covers
- UL 6 (2007; Reprint Nov 2014) Electrical Rigid Metal Conduit-Steel
- UL 651 (2011; Reprint May 2014) Standard for Schedule 40 and 80 Rigid PVC Conduit and Fittings
- UL 83 (2014) Thermoplastic-Insulated Wires and Cables

Toda mención hecha en estas especificaciones o indicada en los planos obliga al Contratista a suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementos necesarios para la terminación de la obra.

Si a criterio del supervisor el cumplimiento de dichas instrucciones implica que el contratista se vea obligado a sufragar gastos que en razón de tales trabajos adicionales no había calculado y tenía razón de no calcular, el supervisor evaluará la modificación al importe del contrato para cubrir las sumas adicionales resultantes.

## VERIFICACIÓN DE CONDICIONES EXISTENTES

- a) El Contratista, antes de comenzar la obra, deberá examinar todo el trabajo adyacente del cual el trabajo de electricidad depende, de acuerdo con la intención de estas especificaciones, e informará al inspector cualquier condición que prevenga el Contratista de verificar un trabajo de primera clase.
- b) No se eximirá al Contratista de ninguna responsabilidad por trabajo adyacente incompleto o defectuoso, a menos que el Contratista lo haya notificado al inspector por escrito y éste lo haya aceptado antes de que el Contratista empiece cualquier parte del trabajo. y la instalación de todos los equipos, artefactos, conductores, registros, lámparas y todo lo que sea necesario para una instalación completa de abastecimiento de energía eléctrica conforme las mejores prácticas.

Todo el material, equipo y trabajo deberá estar de acuerdo a lo estipulado en los planos y estar de conformidad con normas, regulaciones y reglamentos de las siguientes autoridades:

- ENEE
- REGLAMENTOS MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO DE FRANCISCO MORAZAN.
- HONDUTEL
- NATIONAL ELECTRICAL CODE, N.E.C. 1990. USA.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Toda la mano de obra y material necesario para hacer que el sistema eléctrico o cualquier parte de este, esté de acuerdo con los requisitos de cualquier Ley Gubernamental, Código, Reglamento, Ordenanza, será ejecutada por el Contratista sin ningún cargo adicional para el Propietario, aunque no esté indicado en los planos o incluido en estas especificaciones.

El Contratista evitará que al Propietario le resulten o puedan resultar responsabilidades por violaciones o infracciones a los códigos mencionados anteriormente, leyes, ordenanzas o reglamentos vigentes. Entregará al Propietario todos los certificados de inspección del trabajo eléctrico o de cualquier otro trabajo ejecutado por el Contratista y que requiere certificado.

El Contratista proveerá todos los materiales y equipos y verificará todo el trabajo necesario para la ejecución completa de todo el trabajo de electricidad, tal como ésta mostrado en los planos y de acuerdo con estas especificaciones e incluirá los sistemas siguientes:

- a. Entrada General de Media Tensión.
- b. Panel Principal y Sub paneles.
- c. Circuitos derivados para iluminación.
- d. Dispositivos de salida luminarias.
- e. Circuitos derivados de fuerza y tomacorrientes
- f. Alimentadores eléctricos de paneles y equipo especializado
- g. Instalación provisional durante la construcción.
- h. Equipo de transformación de tensiones.

## TRABAJOS NO INCLUIDOS

Será responsabilidad de otros oficios del Contratista General todos los trabajos relativos a cortes, zanjas, excavaciones, rellenos, que directamente requieran los trabajos de electricidad: sin embargo, será responsabilidad del Contratista de electricidad, localizar y coordinar dichas necesidades con tiempo suficiente para que los ejecute el responsable de Obras Civiles.

Los cordones y bases de concreto de los sistemas eléctricos y señales serán cubiertos por otros oficios del Contratista General conforme lo requieran los equipos y sistemas, pero será responsabilidad del Contratista eléctrico el suministro e instalación de los pernos de anclaje que sean necesarios de acuerdo a recomendaciones de los fabricantes.

A menos que se indique lo contrario, todos los motores y sus equipos de control serán suministrados e instalados por otros. Este Contratista eléctrico incluirá la alimentación eléctrica hasta el motor.

## MATERIAL Y EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Todo material y equipo será nuevo, de compañías acreditadas y aprobadas por The Underwrites Laboratories, Inc. de los Estados Unidos u otro ente certificador reconocido internacionalmente. Se

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



aceptarán materiales y equipos no aprobados por la sociedad arriba descritas en casos especiales previa solicitud por escrito del Contratista y aceptación por escrito del inspector.

Todo el material, equipo y trabajo deberá estar de acuerdo con lo estipulado en los planos y especificaciones y estar ajustados a las normas establecidas por el NEC vigente a la fecha.

Todo el equipo y material deberá estar protegido contra el clima tropical y ser adecuado para ser instalado en lugares de alta humedad relativa en el ambiente.

Todo equipo o material defectuoso o dañado durante su instalación o pruebas será reemplazado a la entera satisfacción del inspector, sin costo adicional para el Dueño.

Se someterá a solicitud del Supervisor, los nombres de los fabricantes y los datos concretos del equipo a instalarse de lo siguiente:

- a. Panel Principal y Subpaneles.
- b. Canalización en Baja Tensión.
- c. Conductores
- d. Luminarias
- e. Tomacorrientes, apagadores.
- f. Transformadores.

Todas las partidas de materiales y equipos requeridos por este capítulo tendrán; que ser aprobadas por el Inspector y deberán ser sometidas treinta (30) días a más tardar después de que el Contrato sea adjudicado.

Para aprobación se requerirán tres (3) copias de dibujo o catálogos del fabricante, así como literatura técnica descriptiva de las condiciones de funcionamiento, métodos de Fabricación, etc.

Todo el trabajo será ejecutado de acuerdo con la mejor práctica de este arte, empleando personal especializado bajo la dirección de un Ingeniero Eléctrico competente capacitado para el nivel de dificultad de la obra.

Toda la instalación deberá ser ejecutada de acuerdo con las normas establecidas por las autoridades de la ciudad y por el propietario del proyecto.

Toda la mano de obra y material necesario para hacer que el sistema eléctrico o cualquier parte de dicho sistema, esté de acuerdo con los requisitos de cualquier ley gubernamental, código, reglamento, ordenanza, será ejecutado por el Contratista sin ningún cargo adicional para el Dueño, aunque no esté indicado en los planos o incluidos en estas especificaciones.

El Contratista evitará que al Dueño le resulten o puedan resultar responsabilidades por violaciones o infracciones a los anteriores mencionados códigos, leyes, ordenanzas o reglamentos vigentes, entregará al Propietario todos los certificados de inspección del trabajo eléctrico o de cualquier otro trabajo ejecutado por el Contratista y que requiera certificado.

En caso de discrepancia entre los planos y las especificaciones; los planos tienen validez sobre las especificaciones.

## DE LOS PLANOS

El Contratista deberá examinar detenidamente los planos y especificaciones y deberá tener especial cuidado en las instalaciones de las salidas para los equipos mecánicos y eléctricos.

El Contratista deberá examinar el local cuidadosamente y verificar todas las medidas. Los planos eléctricos son simbólicos y aunque se trata de presentar el sistema con la mayor precisión posible, no se deberán considerar a escala. Los planos no necesariamente muestran todos los accesorios requeridos para ajustar el sistema a las condiciones generales del edificio. Las ubicaciones mostradas de las salidas eléctricas son aproximadas y es responsabilidad del Contratista la colocación de estas de conformidad a detalles arquitectónicos o instrucciones del inspector.

El Contratista deberá examinar y estudiar los planos arquitectónicos, los planos de detalles, los planos aprobados de taller de las otras artes y deberá consultar con frecuencia con el Contratista General para determinar posibles cambios que afectan su trabajo y deberá guiarse de conformidad antes de colocar o establecer la ubicación exacta de corridas de conduit, paneles, cajas de salida y registro.

Toda salida cubierta por ductos u otras obstrucciones deberá reubicarse de acuerdo al Inspector.

La ubicación de las salidas en los planos es aproximada, y queda entendido que el Contratista está en la obligación de colocar la salida dentro de una amplitud de 3 (tres) metros del lugar indicado en los planos, si el Inspector así lo solicita.

El Contratista hará los ajustes necesarios para acomodar las salidas a los diferentes tipos de acabado para que, en instalaciones embutidas, las cajas queden a ras con la superficie de acabado. Salidas colocadas incorrectamente serán removidas sin costo alguno para el Dueño. Los apagadores locales individuales se ubicarán en el lado del cierre de las puertas, y en caso de discrepancia entre los planos eléctricos y arquitectónicos se consultará al Inspector para su ubicación definitiva.

Cualquier trabajo eléctrico o relacionado con este, ejecutado por el Contratista sin tomar en cuenta el trabajo de las otras artes y que en opinión del Inspector tengan que ser movidas para permitir la instalación adecuada de otros trabajos, serán movidas como parte del trabajo eléctrico sin costo adicional para el Dueño.

El Contratista suplirá los planos y dibujos que le pida el Inspector sobre los aparatos y detalles de las instalaciones eléctricas.

El Contratista deberá durante el progreso de la obra, mantener un registro permanente de todos los cambios donde la instalación verdadera varía de la indicada en los planos de contrato. A la terminación, el Contratista suministrará un juego completo de planos en papel reproducible en los que se muestre claramente y nítidamente todos los cambios y revisiones al diseño original, tal como quedó instalado, en definitiva.

## CORTES Y REMIENDOS

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Los cortes, zanjas, excavaciones, rellenos, remiendos, etc., que requiera la instalación de electricidad será responsabilidad del Contratista General, sin embargo, electricidad deberá dejar ajustados e instalados todos los tubos, cajas y accesorios necesarios antes de que el concreto sea chorreado. Se podrán dejar aberturas en las formaletas para localizar después los accesorios, relleno hoyos posteriormente con el material adecuado.

Si electricidad no verifica su trabajo preliminar y si es necesario hacer cortes para instalar tubería cajas o accesorios, los cortes o remiendos en el concreto y otros materiales serán por cuenta de electricidad. No se permitirán cortes o perforaciones a la estructura sin la debida autorización del inspector. No se autorizarán cortes o perforaciones dañinas a la estructura, establecidas según criterio del diseñador estructural, siendo necesario remover o relocalizar equipo o canalización sin ocasionar gastos adicionales al Dueño.

## GARANTÍA

El Contratista garantizará que el sistema eléctrico se encuentre libre de fallas a tierra, y defectos en material y mano de obra por un período de un año, comenzando de la fecha de aceptación de su trabajo, y se compromete por su cuenta a reparar cualquier defecto que, a juicio del inspector, resultare de un material o mano de obra deficiente de vicios ocultos.

Cualquier trabajo a efectuarse por razón de esta garantía deberá efectuarse de acuerdo a la conveniencia del Dueño y además, reparará por su cuenta los daños al resto del edificio que se originen como consecuencia de los trabajos de reparación cubiertos por esta garantía.

Esta garantía es adicional y complementaria a la exigencia en las Condiciones Generales del proyecto.

## SUPERINTENDENCIA

El Contratista supervisará personalmente todo el trabajo y deberá emplear todo el tiempo una persona competente que supervise el trabajo y actúe durante su ausencia como si fuera él mismo. La persona contratada deberá tener la preparación requerida para la dificultad del trabajo.

Cuando el Contratista informe por escrito haber terminado la instalación se procederá en presencia del inspector, a efectuar las pruebas necesarias para comprobar si han sido llenadas las especificaciones del contrato. En caso de falla el Contratista efectuará las reparaciones de inmediato. Estas reparaciones y cualquier prueba adicional requerida serán por cuenta del Contratista.

## ENTRADA GENERAL

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



El contratista eléctrico se encargará de extender el circuito de alimentación principal en baja tensión, esté se encargará de colocar un poste de concreto bajo la línea primaria que cruza frente al predio del proyecto.

En el poste de concreto se instalará un transformador a la orilla de la calle en interior del predio servirá para lograr la transición de línea de baja tensión aérea a líneas subterráneas con cable THHN #1/0 para las fases, cable de cobre THHN #2 para el neutro y cable #4 para la tierra. En el poste quedarán instaladas:

a. Estructura de transición aérea a subterránea para baja tensión

1. 1 cuchillas con rompearco de 27KV, con capacidad de 100A con fusibles tipo universal de 40A, 10KA asimétricos, aisladores de porcelana, 110KV BIL, contactos bañados en plata, cuerpo de bronce y acero inoxidable para servicio intemperie, deberán cumplir con las normas de ANSI/NEMA para este tipo de dispositivos.
2. 1 pararrayos poliméricos para intemperie de 10KA asimétricos, tipo distribución, auto valvular, 27KV.
3. 1 transformadores de 34.5 KV, 75KVA a 120/240V, a la salida del transformador se instalará cable THHN #1/0 en tubería de 2 1/2" RMC segmento superficial (bajada del poste) y PVC CED 40 (canalización subterránea hacia el cuarto eléctrico).

Los pararrayos deberán ser aterrizados por medio de un conductor de cobre desnudo solido #6 AWG que irá conectado a una varilla de tierra cooperweld de 5/8"Diam.x 10' en la base del poste de transición aéreosubterráneo existente.

## PANEL PRINCIPAL

El tablero eléctrico será nuevo y se entregará en obra sin ningún defecto. Estará diseñado siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirá de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y lo indicado en el National Electric Code (NEC).

El panel será pre-armado en fábrica cuya localización se indica en planos y será fabricado por compañía de calidad reconocido, el equipo deber sido aprobado por el inspector. Este panel de baja tensión deberá ser construido, ensamblado y aprobado de acuerdo a los estándares NEMA, ANSI e IEEE y consistirá de lo siguiente:

La capacidad interruptora será de acuerdo a planos y el panel principal deberá incluir:

1. Interruptor principal de capacidad en amperios de acuerdo a planos, tipo encapsulado para desconectar bajo carga falla de las barras de baja tensión.
2. Medidor electrónico programable, con los siguientes parámetros eléctricos por líneas y por fases: corrientes, potencias (kw, kvar y kva), demandas máximas (i, kw y kva), mínimos y máximos, voltajes de línea y fase., energías (Kwh, kvarh, fpot).
3. TVSS de Bajo Voltaje, 65 KAIC



## PANELES DE DISTRIBUCIÓN

Todos los paneles eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y lo indicado en el National Electric Code (NEC). Los paneles serán pre-armados en fábrica cuyas localizaciones se indican en planos y serán fabricados por compañía de calidad reconocida, el equipo debe haber sido aprobado por el inspector. Los paneles deberán ser construidos, ensamblados y aprobados de acuerdo a los estándares NEMA, ANSI e IEEE.

Los paneles serán diseñados para servicio interior completamente resistentes al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de laminada y galvanizada en frío, pintada con anticorrosivo color gris adecuada para el montaje sobre el suelo o superficial en pared, paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Los interruptores deberán ser completamente intercambiables sin obstruir a las unidades contiguas, del tipo de rápida conexión y desconexión e, indicación de disparo, tanto los de dos, como los de tres polos deberán tener disparador común simultáneo. La capacidad interruptora de los interruptores no deberá ser menor que la máxima corriente de cortocircuito disponible en las líneas de entrada al panel.

Los dispositivos de protección de los circuitos serán del tipo termomagnético y serán para 60 ciclos y de las capacidades indicadas en los planos, pero nunca para menos de 10,000 amperios en corto circuito.

Las barras o bornes para el neutro serán aislados y no se conectarán a tierra a excepción de la barra en el panel de servicio de entrada en este panel y únicamente en este panel se permitirá realizar un puente de conexión entre las barras de neutro y tierra. Se proveerá una barra adicional para conectar todas las tierras y la cual estará sólidamente aterrizada al gabinete interconectada con las líneas de tierra.

## ALIMENTADORES

Todos los alimentadores a los paneles y otros equipos serán suministrados e instalados por el Contratista.

Se correrán en conduit, canaletas y escalerillas según establezcan los planos y serán de las dimensiones y tipos designados.

Todas las corridas de canalizaciones deberán hacerse en forma nítida y soportadas a intervalos regulares, especialmente en las curvas. El sistema de fijación deberá llevar la aprobación del inspector.

Todas las cajas de registro quedarán accesibles y tapadas.

La canalización (canaletas, tuberías, escalerillas, etc.) utilizada para los alimentadores será fijada conforme se indica para su tipo de canalización en general. Los instalados subterráneos se colocarán a una profundidad no inferior a 0.30 m. y serán recubiertos con 2" de concreto en todo su perímetro.

La canalización de los alimentadores bajo tierra, superficial, aéreo o sobre cielo falso para alimentar paneles serán en tubería certificada, cédula 40 en caso de ser PVC, excepto donde se indique lo contrario. El resto de las canalizaciones internas superficiales se realizarán tubería EMT, BX, IMC O RMC según sea la aplicación y exposición y riegos de golpes y fracturas de la canalización.

## CANALIZACIÓN

Todos los conductores eléctricos serán instalados en canalización de los tipos más adelante indicados, a menos que en los planos o estas especificaciones, se indique lo contrario.

Conduit rígido galvanizado, pared intermedio tipo IMC, según normas UL, debiendo llevar en cada sección la marca e identificación del fabricante, así como el sello UL y las letras IMC.

Todos sus accesorios de unión y conexión serán tipo roscados, debiendo instalarse tuerca y bushing que será del tipo con aislamiento cuando el diámetro sea de 1" o mayor. Se tomará especial cuidado en el cortado del conduit para que los cortes sean a escuadra y para que las longitudes sean tales que las puntas penetren en las cajas de salida o gabinetes distancias que aseguren continuidad de tierra al apretarse el bushing con la tuerca.

Conduit rígido, galvanizado, pared delgada, tipo EMT, según normas UL, debiendo llevar en cada sección la marca e identificación del fabricante, así como el sello UL.

Todos los accesorios de unión y conexión serán del tipo de compresión y a prueba de agua. Se tomará especial cuidado en el cortado para que los cortes sean a escuadra y para que las longitudes sean tales que los conectores aseguren una buena continuidad de tierra. Los conectores de 1" o mayor diámetro serán del tipo aislado. Cuando no se garantice la buena continuidad de tierra, se utilizarán tuercas con terminales o bornes de tierra que será conectado a la caja por medio de conductor de Cobre, desnudo y del calibre según normas.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Conduit rígido pared gruesa, no metálica, cloruro de Polivinilo denominado PVC, cédula 40, normas NEMA TC 2 o equivalentes. Será para 90 C y resistente a los rayos solares.

Todos sus accesorios de unión y conexión serán plásticos PVC debiendo pegarse usando cemento solvente para lograr uniones herméticas. Se tomará especial cuidado en el cortado del conduit para que los cortes sean a escuadra y para que los conectores puedan fijarse firmemente a las cajas o gabinetes.

Conduit flexible metálico galvanizado, no hermético será tipo cinta continua, normas UL. No se permitirán uniones y sus accesorios de conexión serán del tipo que asegure la buena continuidad de tierra.

Conduit flexible metálico galvanizado, hermético del tipo " sealtite" y sus accesorios de conexión serán también del tipo hermético, No se permitirán uniones y sus accesorios de conexión serán del tipo que asegure la buena continuidad de tierra.

La fijación de las canalizaciones, cajas de registro y paneles deberá llevar la aprobación del Inspector.

No se permitirá el uso de espigas de madera en el sistema de fijación.

La canalización rígida deberá fijarse a distancias no mayores de 6 pies. Se colocará un soporte a una distancia no mayor de 3 pies de una caja de salida o gabinete, curva mayor de 45 o unión en la canalización. Para el soporte del conduit se usarán accesorios prefabricados para tal fin, tales como abrazaderas para tubos, trapecios soportantes, etc.

La canalización rígida, de pared delgada, metálico o pvc pared rígida de 1/2", 3/4" y 1" de diámetro se soportarán a intervalos no mayores de 5 pies.

El conduit metálico flexible será fijado al edificio con accesorios especialmente fabricados a ese fin en intervalos de 4.5 pies y a no más de 12" de cualquier salida o gabinete, a menos que el Inspector autorice lo contrario por razones especiales de la construcción.

Los tubos deberán ser del diámetro necesario para acomodar los conductores, todo de acuerdo al NEC edición vigente a menos que en los planos o especificaciones se indique lo contrario.

Ningún conduit será menor de 1/2" de diámetro.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Toda la instalación de conduit deberá ser corrida de tal manera que libre las aberturas en los pisos, los tubos de plomería y demás ductos de las otras artes y que no debilite o interfiera con la estructura del edificio.

No se permitirán corridas diagonales del conduit expuesto ni se permitirán más de tres curvas de 90 o su equivalente en un tendido de tubo conduit entre dos salidas o entre dos paneles o entre un panel y una salida.

Tampoco se permitirán más de 100 pies entre salidas. Cuando sea necesario instalar cajas de registro, estas deberán colocarse en lugares accesibles, pero no visibles, sin dañar el acabado del edificio. Cuando sea indispensable colocarlas en lugares visibles, se deberá discutir de previo con el Inspector para obtener su aprobación. No será permitido el uso de cajas para apagadores como cajas de registro.

Las curvas en el conduit deberán hacerse de modo que el conduit no resulte averiado y que su diámetro interno no se reduzca. El radio interior de la curva no deberá ser menor de seis veces el diámetro nominal del conduit.

El Contratista deberá usar para los conduits de más de 1 1/4" de diámetro codos prefabricados. Los dobleces en los conduits rígidos no metálicos, tipo PVC deben efectuarse utilizando solamente calor indirecto, no permitiéndose nunca llama directa.

Los extremos de los conduits deberán ser escoriados para evitar bordes cortantes.

Toda tubería conduit dañada durante la instalación deberá ser removida de la construcción y repuesta con nueva.

Toda canalización colocada bajo nivel de tierra deberá recubrirse con 2" de concreto chorreado sobre el lomo de la tubería.

Durante la instalación, todos los extremos de canalización, incluyendo aquellas en gabinetes y cajas deben cerrarse adecuadamente utilizando tapones que no podrán ser de papel o trapos.

La canalización en exteriores se colocará a no menos de 0.40 m de profundidad al menos que se indique lo contrario en planos o especificaciones.

Al instalarse las corridas de conduit que terminan en cajas de registro o gabinetes de paneles, se deberá tomar especial cuidado para que penetren en forma nítida sin destruir la lámina de las cajas o gabinetes.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Los planos indican la posición aproximada de las salidas y de las corridas de conduit. Toda corrida puede ser modificada con la aprobación del Inspector, para adaptarse a la construcción del edificio.

Para la fijación de la canalización sobre el cielo, no se dependerá del sistema de fijación para el cielo. La canalización se fijará independientemente de la estructura en forma rígida y no se permitirá el uso de alambre para su soporte. La canalización no deberá soportarse de ningún equipo, ducto o tubería de otras especialidades.

Las conexiones a las luminarias en cielo falso deben ser efectuadas usando canalización flexible metálica o cable TSJ con sus respectivos adaptadores de conexión procurando realizar los empalmes de conexión con tapones de conexión eléctrica recubiertos de cinta aislante. Se deberá fijar firmemente al edificio según establece el sistema de fijación para cada tipo de canalización.

Las conexiones a todos los motores y otros equipos eléctricos fijos se harán usando en su último tramo conduit flexible metálico y hermético.

La canalización dentro de particiones movibles o muebles deberá hacerse con conduit metálico flexible.

En lugares húmedos como baños, y en muebles con accesorios de salida de plomería se usará tipo hermético.

Toda la canalización para el sistema eléctrico excepto donde se especifique lo contrario será tubería de cloruro de polivinilo de pared gruesa (PVC ced 40).

Toda la canalización de señales será en conduit tipo PVC.

El conduit metálico flexible será fijado al edificio con accesorios especialmente fabricados a ese fin cada 4 ½ pies y a no más de 12" de cualquier salida o gabinete, a menos que el inspector autorice lo contrario por razones especiales de la construcción.

## CAJAS DE REGISTRO Y SALIDAS

El Contratista suministrará e instalará todas las cajas y accesorios. Estas serán del tamaño y tipo adecuado para contener el número de conductores que entran o pasan por ellas, todo de acuerdo al National Electrical Code Vigente. Las perforaciones que no se usen en las cajas y accesorios deberán

taparse. Todas las cajas y accesorios serán de acero galvanizado, pudiendo ser octagonales, cuadrados o rectangulares.

Toda caja que esté expuesta a la intemperie, deberá ser del tipo especial para intemperie.

Las cajas de salidas para las unidades de alumbrado e instalarse superficialmente serán de 4" x 4" octagonal o cuadrada. En los casos en que se especifique luminarias embutidas en concreto o mampostería, terminadas al ras, las cajas de las unidades se instalarán durante las operaciones de tendido del conduit. Para los casos donde se instalen luminarias en cielos falsos, se instalará una caja de registro 4 x 4 con tapa ciega que está fijada al conduit. De esta caja bajará la alimentación a cada lámpara usando conduit flexible metálico de 1/2" para interior y conductores THHN o cable TSJ 3x14.

Todas las cajas de salidas tendrán por lo menos 1 ½ "de profundidad debiéndose, sin embargo, instalarse

cajas de mayor profundidad cuando así lo requiera el diámetro del conduit al que está conectada el artefacto que se instale en la caja, o el número de conductores que tengan que colocarse dentro de la caja. Se deberán proveer con los soportes apropiados, las cajas de salida para luminarias de cielo y de pared, a menos que la unidad de alumbrado disponga de dispositivos especiales para soportarse de la caja. Se soportarán con varilla roscada indicada en planos.

Toda caja de salida para dispositivos será de 4" x 4" y deberán estar provistas con tapa de repello con un levantamiento no menor de 1/2". En casos especiales y solo cuando la construcción no lo permita, se permitirán cajas menores. Las tapas de relleno, en general, se colocarán en sentido contrario tal que permitan la instalación de apagadores y tomacorrientes en posición vertical.

Las tapas de repello deberán quedar a ras con el repello final o acabado arquitectónico.

Cuando dos o más apagadores y tomacorrientes tengan que instalarse en un solo lugar, se deberán agrupar colocándose en cajas de una sola pieza y deberán cubrirse con una sola placa de 2, 3 ó 4 Gang. Tanto los apagadores como los tomacorrientes serán del tipo grado industrial de color blanco de los tipos indicados en los planos.

Los apagadores y tomacorrientes serán colocados a una altura uniforme, la que será determinada en definitiva por el inspector. Como regla general las salidas serán instaladas a las siguientes alturas:

- Apagadores 1.15 m
- Luminarias de pared en interiores 1.90 m
- Luminaria de pared en exteriores 2.25 m

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



- Tomacorrientes de pared 0.45 m
- Tomacorriente de mueble 0.20 m Sobre nivel del mueble
- Teléfono para escritorio 0.45 m
- Teléfono para pared 1.55 m
- Luminarias en cielo de nave industrial 8.50 m
- Luminarias en cielo de oficinas 2.20 m

Todas las medidas se entienden del piso acabado a los centros de las cajas de salida.

Las cajas de apagadores se instalarán de tal forma que la orilla de la placa de los mismo no se encuentre a menos de 10 cms. de esquinas, marcos de puertas y otros acabados. En caso de conflictos, se deberá consultar al inspector para determinar la ubicación definitiva.

Los apagadores de cuartos individuales serán localizados en el lado de la cerradura de cada puerta, a menos que los planos indiquen claramente lo contrario.

El Contratista deberá verificar en los planos arquitectónicos la forma correcta de giro de la puerta.

Todas las cajas de salida deberán ser ancladas firmemente en su lugar requerido. Cajas embebidas en concreto se consideran suficientemente ancladas. Cajas sobre mampostería u otra superficie sólida, deberá anclarse con tornillos o clavos apropiados. Cajas en cielo falso deberán fijarse usando apropiadas para ese fin.

Antes de la operación de alambrado, el conduit y cajas deberán limpiarse en su totalidad.

## CONDUCTORES

Los conductores a usarse serán de cobre y con aislamiento termoplástico, para los circuitos derivados de los tableros y centros, en el resto del sistema se podrá utilizar del tipo con aislamiento THHN, a menos que en los planos o especificaciones se indique otra cosa. El aislamiento será para un servicio de 600 voltios.

Todos los alambres deberán ser calibre # 12 a menos que en los planos o especificaciones se indique otro calibre. No se instalarán conductores con calibre menor al # 12, excepto para señales o controles. Los conductores serán trenzados. Los calibres usados corresponderán al sistema "American Wire Gauge". Para la identificación de los conductores en los circuitos se usarán los mismos colores en las diferentes fases y se conservará un color uniforme en todo el edificio, todo de conformidad al Código Eléctrico. Para los alimentadores se podrá usar conductores de un solo color, pero sus terminales serán recubiertas con cinta adhesiva plástica de los colores de código para su debida identificación en los paneles y gabinetes.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



No se permitirá ningún empalme de alambre dentro de las tuberías. Las líneas serán continuas de caja a caja. En caso se constate un empalme dentro del tubo, el inspector podrá a su elección, exigir la extracción total de todos los conductores del edificio, todo por cuenta del Contratista. En las cajas de salida o registro, las conexiones. Para conductores de mayor calibre se usarán conectores de compresión de dos sentidos.

En toda terminal se dejará por lo menos 20 cm. de cable TSJ o tubería flexible con su conector romex para efectuar las conexiones a las luminarias y demás dispositivos.

No se iniciará la colocación de los conductores dentro de la canalización hasta que ésta esté completamente terminada. Cualquier conductor que sea introducido con anticipación deberá ser retirado. Sólo se permitirá usar lubricante adecuado, previamente aprobado por el Inspector, para facilitar el deslizamiento de los conductores.

No se permitirá el uso de los conductores del sistema eléctrico permanente para alimentar las cargas de iluminación o fuerzas existentes durante el proceso de construcción.

En caso de utilizarse la canalización permanente para el servicio temporal, los conductores que se introduzcan serán de un color que no sea utilizado en el edificio y deberá removerse en su totalidad cuando se instalen los conductores del sistema permanente.

Los conductores en ductos o canalización vertical deberán soportarse a intervalos regulares no mayores que los indicados en el NEC edición vigente. Se usarán soportes del tipo y marca aprobado por el Inspector donde no se especifique en planos.

Antes de la operación de alambrado, el conduit y cajas deberán limpiarse en su totalidad.

## DISPOSITIVOS DE SALIDA

El Contratista suministrará e instalará los apagadores en las cajas de salidas en los lugares indicados en los planos. Todos se conectarán en forma tal que cuando la palanca está en la posición superior, el circuito está conectado.

Los apagadores deberán conectarse a los circuitos en tal forma que nunca interrumpan el conductor neutro, es decir, que estarán conectados a la línea viva.

Los apagadores se instalarán como norma general a una altura de 1.20 m. sobre el nivel del piso terminado medidos al centro de la caja.



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



Las cajas de apagadores se instalarán de tal forma que la orilla de la placa de los mismo no se encuentre a menos de 10 cms. de esquinas, marcos de puertas y otros acabados. En caso de conflictos, se deberá consultar al inspector para determinar la ubicación definitiva. Los apagadores de cuartos individuales serán localizados en el lado de la cerradura de cada puerta, a menos que los planos indiquen claramente lo contrario.

Los apagadores serán de un polo, conmutados de tres y cuatro vías, para 15 amperios, 120 voltios, AC, operación de palanca o llave, normal NEMA 1, grado comercial, tipo silencioso, El color, número de polos y tipo de operación será según se indique en planos y simbología.

El Contratista suministrará e instalará todos los tomacorrientes en las cajas de salidas en los lugares indicados en los planos y especificaciones. Serán del tipo de doble contacto, polarizados y del amperaje y voltaje requerido en planos.

Si la ubicación del tomacorriente es propensa a la intemperie (lluvia, sol, agua, etc.) el tomacorriente debe instalarse con su tapadera para intemperie para protección y preservación del mismo.

Los tomacorrientes en baños se especifican con su dispositivo de detección de falla a tierra (GFCI). Normalmente, los tomacorrientes en las paredes se colocarán en posición horizontal. LUMINARIAS Las luminarias y accesorios deberán quedar firmemente sujetas a la estructura del edificio por varillas roscadas, abrazaderas, mordazas, tuercas, o expansores metálicos o con el sistema de suspensión adecuado a cada tipo de cielo o estructura de techo del edificio, de tal modo que permitan ser removidos fácilmente sin que sea dañada la pintura, repello, cielo raso o cualquier otro acabado. Los diferentes tipos de luminarias están indicadas en los planos.

Toda luminaria empotrada se ajustará con la superficie acabada de manera que la luz no se filtre entre el cielo y la moldura de la luminaria.

Las luminarias LED serán equipadas con “drivers” de alto factor de potencia (F.P= 0.96 mínimo) aprobadas para el servicio de voltaje indicado en los planos o especificaciones.

Cuando el haz lumínico de una luminaria sea obstruido por algún ducto, tubería o algún otro objeto o estructura, la luminaria deberá relocalizarse con la aprobación del inspector.

Los “drivers” llevarán los sellos ETL o UL.

Toda luminaria será equipada con su lámpara del voltaje indicado, y cuando no se indique, será como lo indique el inspector.

Provéanse todos los accesorios para un montaje adecuado, incluyendo todos los herrajes requeridos por los diferentes tipos de construcción de cielos.

Todas las luminarias LED colocadas en cielo falso deberán soportarse adicionalmente desde la estructura utilizando alambre galvanizado # 16 AWG desde no menos de tres puntos. Cuando posible, también se usarán las grampas especiales para movimiento sísmico.

Las ofertas serán hechas en base a las luminarias especificadas. Dentro de un plazo de 30 días después de otorgado el contrato, el Contratista podrá presentar alternativas acompañadas de literatura luminotécnica y el cambio en costos. El Dueño se reserva el derecho de aceptar o rechazar las alternativas.

### OTROS EQUIPOS ELÉCTRICOS

El Contratista colaborará en todo lo necesario ya sea esto con material o mano de obra, con el Dueño y con otros suplidores de equipo eléctrico en la instalación de motores y cualquier otro artefacto eléctrico que, aunque no esté descrito en estas especificaciones tenga que conectarse al sistema especificado en este contrato.

La conexión a todos los motores y de otras cargas que no sean paneles se harán utilizando canalización flexible y hermético en su último tramo.

Los puntos de conexión de los equipos eléctricos deberán estar de conformidad al requerimiento de las otras artes. Para la ubicación exacta se deberá consultar a los suministradores de los equipos mecánicos y demás artefactos que tengan que conectarse al sistema eléctrico.

### SISTEMA DE TIERRA

La geometría y materiales de las redes de tierra están dados en los planos. Además de los tableros principales que deberán conectarse a las redes de tierra, también deberán aterrizarse:

a) Donde sea posible, todos los tableros de distribución deberán ser aterrizados localmente por medio de uno o dos electrodos verticales de acero revestido de cobre de 5/8" X 8' de largo según se indique en los planos, y una bajada de cable desnudo de cobre del calibre indicado en los planos; el conductor de puesta a tierra deberá ser instalado utilizando canalización de emt tanto en tableros instalados en forma superficial como bajo repello.

b) La barra de tierra será independiente a lo que se considera barra de neutro. En los tableros de aire acondicionado habrá barra de tierra y habrá barra de neutro.

c) A la red de tierra deberán conectarse:

- Carcasas de motores

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



- Neutros de transformadores
- Estructura metálica de los tableros principales.

Se instalará un sistema de puesta a tierra para la planta industrial compuesto de electrodos de puesta a tierra bañados en cobre 5/8" x 10' interconectados entre sí por medio de conductores de cobre desnudo #2.

Se usará soldadura exotérmica tipo Cadwell o similar aprobado para empalmar los electrodos con los cables de cobre #2. Se instalarán barra equipotencial de tierra de 4"x 12" x 1/4" plg la cual estará instalada aislada en la pared por 2 aisladores en sus extremos y conectada a la red de tierra con conductor N° 2/0.

El contratista puede utilizar los aditivos necesarios para mejorar la conductividad del terreno y reducir la resistencia a tierra.

## PRUEBAS

Se examinarán todos los sistemas para determinar su correcta operación. Se deberá determinar la secuencia de fases de la empresa eléctrica y se conectarán los Paneles, Transformadores, Motores y Generadores en la misma secuencia según Código Eléctrico Nacional vigente.

Se efectuarán, al terminarse la obra, pruebas para determinar posibles cortocircuitos o fallas a tierra. La resistencia de aislamiento deberá ser igual o superior a lo exigido en el código eléctrico.

Se probará la impedancia a tierra del sistema eléctrico, y no deberá exceder de 10 ohmios.

El Contratista deberá efectuar una prueba completa de todo el sistema antes de entregar el trabajo, para encontrar los defectos y otra previamente para entregar la obra.

Luego de completar las conexiones el Contratista deberá probar los voltajes de salida y llegada de los alimentadores, la resistencia de aislamiento de todas las partes del trabajo suministrado o instalado por él.

Para las pruebas se utilizará un "MEGER" o instrumento similar aprobado.

## ROTULACIONES E INSTRUCCIONES

Todos los tableros serán rotulados en forma permanente para identificar cada circuito o alimentador.

Se suministrará al Dueño con dos juegos de instrucciones para operación del equipo y mantenimiento apropiado. Si los panfletos instructivos del fabricante no son en español, se deberá traducir y se presentarán ambos.

## PINTURA

Toda superficie metálica del equipo eléctrico, que de fábrica está con pintura y haya sufrido rayones, deberá pintarse nuevamente dejando un acabado similar al original.

#### LIMPIEZA Y ENTREGA:

Durante el desarrollo del trabajo y a su conclusión, el Contratista sacará del edificio toda suciedad y material de desperdicio ocasionado por él, como resultado de su trabajo.

Removerá todas las herramientas, andamios y cualquier material de excedente, una vez que haya sido terminada y aceptada la obra descrita en este contrato.

La obra deberá ser entregada al Dueño completamente terminada y en condiciones operativas, todo con la aprobación del Inspector.

#### ANEXOS

Los equipos aquí mostrados son referenciales para ayuda del contratista.

El contratista puede suministrar otras marcas de equipo, siempre y cuando cumplan especificaciones solicitadas (o las superen) y las normativas de los estándares mundialmente aceptados.

#### **2.2.9 AIRE ACONDICIONADO**

La empresa encargada de la construcción e instalación del sistema de Aire Acondicionado y extracción deberá estar formalmente inscrita en el colegio de Ingenieros Mecánicos, Eléctricos y Químicos de Honduras (CIMEQH). El contratista deberá contar con un Ingeniero Mecánico Colegiado, el que deberá de contar con la experiencia necesaria en este tipo de obras, y además coordinará los trabajos de las instalaciones con el supervisor. La mano de obra será de primera calidad, hecha por personal competente, calificado y con amplia experiencia en este campo. Los trabajos de las instalaciones deberán hacerse con herramientas apropiadas, y no se admitirán los trabajos desarrollados con herramientas inadecuadas.

#### **ASPECTOS GENERALES**

1. Se deberán Proveer los materiales, y toda la mano de obra requerida para instalar un sistema de aire acondicionado, completo, de primera calidad, completamente nuevo, como se indica en los planos y especificaciones. Es obligatorio suministrar todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para proporcionar sistemas completos de acuerdo con lo indicado en los planos y especificaciones, estén o no específicamente anotadas en los documentos referidos.
2. Todos los materiales y equipos deberán ser instalados de manera correcta y limpia. La instalación de cualquier material o equipo que no se ajuste a las normas, será removido y reinstalado sin costo adicional para el propietario. Si por alguna causa la instalación no es aceptada, se le comunicará al contratista, señalando los defectos para que los corrija, en el menor tiempo posible que debe de emplear para enmendarlos.
3. El contratista de la obra de aire acondicionado instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todo el sistema mecánico esquematizado en los planos y definido según las características descritas en este documento, siguiendo las mejores prácticas de

- trabajo y en el tiempo estipulado en el contrato. Asimismo, y de común acuerdo con el propietario, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle.
4. El contratista elaborará y presentará a la supervisión un programa de trabajo desglosado, en el cual muestre el tiempo de ejecución de sus trabajos coordinados con el avance de la obra civil. El Contratista entregará a la supervisión para aprobación, dibujos de taller indicando todos los cambios necesarios para resolver conflictos de espacio y requerimientos de códigos.
  5. Todo el trabajo del contrato se irá cumpliendo con los requerimientos de NFPA y ASHRAE y SMACNA, de Estados Unidos de Norte América, incluyendo cualquier reglamento o restricción local imperante en Siguatepeque, Comayagua y Tegucigalpa.
  6. Para propósitos de claridad y legibilidad, los planos son esencialmente diagramáticos, y aún cuando el tamaño y la localización de los equipos están indicados a escala, el Contratista deberá hacer uso de toda la información contenida en los planos topográficos, arquitectónicos, estructurales, eléctricos y de plomería del edificio reportando al Arquitecto del Proyecto cualquier discrepancia que aparezca en éstos, en lo que a su trabajo se refiere.
  7. Los dibujos indican el tamaño requerido y el punto de terminación de las líneas y ductos, sugieren rutas apropiadas para adaptarse a la estructura de los edificios, evitar obstrucciones y conservar alturas libres. Sin embargo, no es la intención que los planos muestren todas las desviaciones necesarias y será trabajo del Contratista hacer la instalación de manera que se acomode a la estructura, evite obstrucciones, conserve alturas y mantenga aberturas y pasos libres, si fueran necesarios cambios que pudiesen implicar aumento en el costo, no se harán hasta obtener aprobación por escrito del director del Proyecto.
  8. El Contratista se informará plenamente de cualquiera y todas las peculiaridades y limitaciones del espacio disponibles para la instalación de todo el trabajo y materiales suministrados bajo este contrato. Él debe tener mucho cuidado que todos y cada uno de los elementos del sistema sean fácilmente accesibles. Cualquier error u omisión debe reportarse, y de acuerdo con esta sección, cualquier cambio deber ser mostrado en los planos.
  9. El contratista estudiará todos los planos y especificaciones para determinar cualquier conflicto con las ordenanzas o estatutos vigentes en el lugar del proyecto. Cualquier error u omisión debe reportarse. El hecho que el contratista haya presentado su oferta significa que examinó el lugar y estudió los planos, y que incluyó en dicha oferta todas las eventualidades. No se hará ninguna concesión por errores resultantes por no haber visitado el lugar del proyecto, o no haber revisado los planos y la oferta debió incluir el costo de todos los planos y cambios como se indicó anteriormente, todo sin costo adicional para el dueño.
  10. El trabajo cubierto por estas especificaciones deberá ser hecho en forma coordinada con el trabajo de otros contratistas, para prevenir conflictos o interferencias, y para ayudar a la rápida terminación del proyecto en general.
  11. Toda la energía que sea requerida durante la construcción será proporcionada por el contratista civil del Proyecto.
  12. Las especificaciones y los planos, así como las notas de construcción correspondientes a las mismas forman un solo cuerpo, por lo cual, lo que aparezca en uno o en otro, será tomado

como descrito en ambos, en caso de existir discrepancia entre planos y especificaciones se deberá presentar la consulta a la supervisión.

13. El contratista deberá facilitar al supervisor toda su colaboración brindándole la información técnica pertinente cuando este la necesite y no podrá dar por terminada la instalación mientras el supervisor no haya realizado la inspección correspondiente y dé su aprobación final. La temperatura del Diseño del sistema de aire acondicionado es de 73 °F , (23 °C) para las áreas a acondicionar y de 50 °F (10 °C) a la salida del equipo.
14. El Contratista de Aire Acondicionado tendrá que romper la losa necesaria para entrada de los ductos de aire y sus retornos y al finalizar tendrá que reparar o resanar toda filtración de agua que pueda ocurrir, además del refuerzo con estructura metálica para evitar el debilitamiento de la losa.

### **EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

1. Se deberán suministrar e instalar los equipos que se muestran en los planos, con la capacidad mínima indicada en el plano de Equipos y que a continuación se detallan en estas especificaciones. Todos los equipos deberán ser ensamblados y probados por sus respectivos fabricantes.
2. Las marcas aceptadas para los equipos de Aire Acondicionado son YORK, TRANE, CARRIER. Otra marca distinta a las anteriores deberá ser aprobada por el supervisor de la obra, previo análisis de los datos técnicos del fabricante, donde indique que dicho equipo está certificado por UL, ISO 9001, CSA, ARI STANDARD y que tenga los mismos estándares de calidad de las marcas anteriores y que cumpla con las capacidades especificadas en este documento.
3. Las especificaciones de los equipos se muestran en las tablas de equipos indicadas en los planos.
4. Los equipos de aire acondicionado deberán ser equipos de aire acondicionado central tipo Paquete de expansión directa. La eficiencia requerida en dichos equipos debe ser como mínimo 13 SEER, refrigerante ecológico R410, por lo que el contratista deberá presentar un documento del fabricante que así lo compruebe. Estos equipos deben tener una entrada de aire fresco con regulación para balanceo para lograr una cantidad de aire de renovación de acuerdo a lo indicado en la tabla de balanceo de aire que se encuentra en los planos y además deben tener un juego de filtros permanentes de aluminio.

### **INSTALACION**

1. El contratista suministrará e instalará todos los equipos y materiales especificados o que sean indicados en los planos.
2. Cualquier trabajo de obra civil o mecánicos, como ser ranuras, boquetes y sellado de pasadas, no es responsabilidad del contratista del Aire Acondicionado el hacerlas; pero sí el de coordinar con el contratista civil para que éste las haga.

3. Espacio para Ductos. Todo ducto quedará oculto. Es obligación del contratista mantener todo el trabajo de ductos y de tubería en los espacios así previstos en el diseño del edificio. En caso que otros espacios o aberturas fueran requeridos, el Contratista notificará al supervisor a su debido tiempo para evitar cortes innecesarios. Antes de empezar cualquier trabajo el Contratista deberá visitar el sitio de la obra y verificar los requerimientos del espacio.
4. Todas las juntas y costuras en los ductos deben ser selladas, para evitar fugas de aire, con un sellador de ductos adecuado para las presiones de operación; el sellador deberá ser igual o equivalente a duro dyne 53.
5. Si en el proceso de fabricación, el recubrimiento galvanizado se rompe en alguna sección, este deberá ser pintado sobre todo el sitio dañado, con pintura de cromato de zinc a dos manos.
6. Las pendientes de los costados de la sección de transición deberán tener una relación de 1 a 5, no se permitirán cambios bruscos o ductos descentrados de ningún tipo en todo el sistema de ductos.
7. Todo el trabajo de ductos se construirá de manera que al entrar en funcionamiento el equipo no se produzcan ruidos mecánicos o causados por movimiento de aire o lámina de calibre no adecuado.
8. Todos los ductos deberán ser soportados de acuerdo a lo especificado en los planos, la distancia entre los soportes no deberá ser mayor de 1.5 mts (5 pies).
9. La ductería se tendrá que modificar en sus dimensiones si la conexión con el ducto flexible no fuese físicamente posible.
10. Es obligación del Contratista el montaje de las unidades de Aire Acondicionado tipo PAQUETE, en forma correcta, horizontal o verticalmente, tal como aparece en los planos, incluyendo en su oferta los costos por utilización de grúa si fuere necesario. Es obligación del Contratista instalar trampas de condensado en cada una de las líneas de drenaje de los equipos Paquete, además de llevar dichas tuberías hasta los puntos de drenaje más cercano en la azotea.
11. Es obligación del Contratista el suministrar los materiales eléctricos necesarios para el funcionamiento de los equipos de Aire Acondicionado, ni tampoco el instalarlos; pero si es obligación del Contratista conectar las esperas de la acometida eléctrica a los equipos y hacer las pruebas necesarias para que éstos queden funcionando satisfactoriamente. El contratista de aire acondicionado está obligado a suministrar el cable de control, desde el termostato hasta el equipo, pero la tubería de canalización de ese cable deberá ser suministrada e instalada por el contratista eléctrico.

### **PRUEBAS, ENTREGA Y GARANTIA**

1. General. El Contratista será responsable de hacer todas las pruebas que sean necesarias para dejar los equipos y materiales en perfecto estado y funcionamiento adecuadamente.
2. Pruebas y Equipos. El contratista deberá tener los suficientes instrumentos para comprobar de que los equipos están dando la capacidad que se requiere en los planos y especificaciones;



dichas pruebas deberán ser hechas ante un Representante del Propietario avisando con 48 horas de anticipación.

3. Balanceo y ajuste. Una vez efectuadas las pruebas de los equipos y que éstos estén funcionando normalmente, el Contratista será responsable de hacer un balance de aire en presencia de un representante del Propietario, para esto el Contratista deberá contar con todos los instrumentos que se requiere para efectuar el balanceo y ajustes del aire que sean necesarios para demostrar que las cantidades de CFM de diseño se mantienen estables en cualquier parte dentro del edificio, tanto para difusores y rejillas como para las entradas de aire fresco en las unidades tipo paquete. Se acepta una tolerancia al error de lectura en el orden del 10%. En caso que se encuentren resultados no satisfactorios se procederá de inmediato a su corrección sin costo alguno para el propietario.
4. Entregas. El Contratista deberá colaborar con el Propietario en todo lo posible para que el personal de mantenimiento sea debidamente entrenado durante la ejecución final de la obra, para poder asumir posteriormente las responsabilidades de mantenimiento que se deban efectuar a los equipos.
5. Planos de construcción. Para que queden en poder del propietario, el contratista de aire acondicionado está obligado a preparar un juego de planos, elaborados con todo detalle, con el propósito de que sirvan para efecto de mantenimiento, de cómo quedó instalado todo el sistema mecánico (As Built). Estos planos se deberán presentar con la misma calidad e impresión de los planos de diseño y su costo debe estar implícito en el valor del contrato.
6. Garantías Y Pruebas. El Contratista deberá entregar al Propietario una garantía de calidad con una validez de un año a partir de la fecha de entrega, por cualquier desperfecto de mano de obra o de fábrica que afecte cualquiera de los equipos. No está incluido dentro de la garantía materiales tales como bandas, que se gastan debido al uso, o materiales o equipo que por su abuso o mal manejo de parte del personal del Propietario; debidamente comprobado, resulten deteriorados.
7. Las pruebas de los equipos consisten en lecturas de presión en las líneas de líquido y succión (si el equipo tuviese válvulas de servicio en las tuberías), verificación de voltaje y amperaje en cada línea eléctrica, verificación del correcto funcionamiento y adecuada calibración del termostato. Verificación de buena evacuación del condensado a través de la tubería de drenaje. Medición de la temperatura de salida y de retorno al equipo.

## **PRUEBAS**

1. Se examinará todos los sistemas, para determinar su correcta operación.
2. Se efectuarán al terminar la obra, pruebas para determinar posibles cortocircuitos o fallas a tierra la resistencia de aislamiento deberá ser igual o superior a lo exigido en el Código.

### **2.2.10 INSTALACIÓN DE RED**

#### **a. CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LA RED DE TELECOMUNICACIONES**



### **Descripción del Sistema**

Este rubro incluye la infraestructura para el transporte de las señales de datos para el uso de Internet.

Las señales de Telefonía, Internet y Televisión por cable ingresarán al proyecto a través de una tubería plástica en PVC subterránea que se proveerá para dicho fin, contando con una tubería de RESERVA al menos de 2", a través de cajas de registro de concreto fabricadas a mano, estas cajas se instalarán cada 30 metros en línea recta o cuando sea necesario un cambio de dirección; las señales entregadas por el o los PROVEEDORES DE SERVICIO, se ubicarán en el CUARTO DE EQUIPOS.

En dicho CUARTO DE EQUIPOS se albergará:

- El Centro de Cableado de todo el edificio.
- Los Gabinetes para albergar:

- b.1. Equipos de Comunicaciones de Datos hacia la Red (Módems, Muros Corta Fuego Enrutadores, etc.).
- b.2. Equipos de Conmutación de la Red de Datos Interna (Conmutadores).
- b.3. Servidores: Servidor de Internet, Servidores de Aplicaciones, Servidor de Voz sobre IP.
- b.4. La Protección Eléctrica de cada Gabinete: PDU's (Power Distribution Unit) y UPS's (Uninterruptible Power Supply), con su correspondiente DSP (Device Surge Protection).
- b.8. La correspondiente polarización del gabinete y los equipos en cada uno de los mismos.

Los componentes de dicha red serán los siguientes:

- A.1. Salidas de telecomunicaciones Cat6 para datos.
- A.3. Polarización – Conexión a tierra.
- A.4. Equipos activos para estos sistemas: enrutadores, conmutadores, puntos de acceso inalámbrico, sistemas de alimentación eléctrica ininterrumpida (UPS), Servidor de Voz sobre IP.
- A.5. Estantes y gabinetes de acero como parte de la metalmecánica que contendrá tanto los dispositivos para albergar el cableado principal y de distribución tanto en cobre como de fibra óptica; como los equipos de telecomunicaciones (voz/telefonía, datos/internet/redes, televisión por cable) así como los equipos de interconexión de la red, además de los servidores para bases de datos, aplicaciones, equipos corta fuego para evitar intrusión externa o virus de fuera de la red de datos.
- A.6. Canalización tipo rejilla para cables con sus respectivos accesorios de instalación y suspensión además de toda la tubería conduit rígida tanto en PVC para la canalización empotrada como subterránea, así como EMT o IMC según sea el caso, cuando quede expuesta a esfuerzos mecánicos o de peligro de propagación del fuego con su respectiva barrera corta fuego (FIRE STOP).

### **b. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMA TRANSPORTE DE INFORMACIÓN**

El presente documento contiene el diseño del Sistema para Transporte de Información del proyecto nuevo edificio de aulas 50 aniversario de la Universidad Nacional en Ciencias Forestales UNACIFOR, en Siguatepeque, el cual se ha considerado realizar en categoría 6 para velocidades de transmisión de hasta 1 Gigabit por segundo (Gbps) sobre medio de cobre, y mínimo de 10Gbps sobre medio de Fibra Óptica para todas las señales de telecomunicaciones, a saber: voz, datos, y video; conforme las siguientes características técnicas mínimas requeridas para cada uno de los ítems.

### **Estándares aplicados**

El contratista deberá verificar y conocer oportunamente los siguientes Estándares, que detallan la instalación del cableado de red, la telefonía y el centro de datos. Cualquier discrepancia entre el

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



contratista y el supervisor con estas especificaciones, se resolverá de acuerdo a lo que indique la Estándar

mencionada en su inciso correspondiente.

- Reglamento de la Dirección General de Bomberos de MIGOB.
- Código de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua (CIEN).
- ANSI/TIA/EIA-568-B, Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- Directrices sobre la forma de instalar.
- TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales.
- TIA/EIA 568-B2 Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado.
- TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.
- ANSI/TIA/EIA-569, Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/EIA/TIA-569A-1, Canalizaciones superficiales.
- ANSI/EIA/TIA-569A-2, Vías de Acceso y Espacios para estructuras mobiliarias.
- ANSI/EIA/TIA-569A-3, Pisos de Acceso.
- ANSI/EIA/TIA-569A-4, Accesorios con varillas ensartadoras.
- ANSI/EIA/TIA-569A-5, Sistemas "Underfloor".
- ANSI/TIA/EIA-570, Estándar de Cableado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano.
- ANSI/TIA/EIA-606A, Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales. Guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Red de datos.
- ANSI/TIA/EIA-607, Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios Comerciales. Métodos Estandarizados para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.
- ANSI/TIA/EIA-758, Estándar Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.
- National Electrical Code 2008 (NEC).
- ANSI/NFPA-70 2008 publicado por la National Fire Protection Agency (NFPA), Estándares de seguridad eléctrica que protegen a personas y a la propiedad de fuego y riesgos eléctricos.

## **Documentos adicionales**

- Manual de Métodos de Distribución de Telecomunicaciones 10 (TDMM10) del Building Industry
- Consulting Service Internacional (BiCSi).
- ANSI/TIA/EIA TSB-36, Especificaciones Adicionales para Cables de Par Trenzado sin Blindaje.
- Esta especificación se define por aparte de ANSI/TIA/EIA-568.

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



- ANSI/TIA/EIA TSB-40, Especificaciones Adicionales de Transmisión para Hardware de Conexión
- de Cables de Par Trenzado sin Blindaje. Esta especificación se define por aparte de ANSI/TIA/EIA-568.
- ANSI/TIA/EIA TSB-67, Especificación para la Prueba en el Campo del Rendimiento de Transmisión de Sistemas de Cableado de Par Trenzado sin Blindaje.
- ANSI/TIA/EIA TSB-72, Guía para el Cableado de Fibra Optica Centralizada.
- ANSI/EIA 310-D-92, Gabinetes, Open Racks, Paneles y Equipo Asociado.
- NFPA-75 (Edición 2009), Estándar para la Protección de Equipo de Cómputo Electrónico y de Procesamiento de Datos.
- NFPA-780 (Edición 2008), Estándar para la Instalación de Sistemas de Protección Contra Rayos.

### ***Calidad de los suministros y materiales***

Los equipos, medios y materiales de telecomunicaciones se instalarán de acuerdo con las especificaciones aquí detalladas, procedimientos del fabricante, planos de construcción, listas de materiales, cantidad de obras a ejecutar y las instrucciones del supervisor. Los equipos, medios y materiales instalados en forma defectuosa se ajustarán nuevamente a satisfacción total de la supervisión.

No se aceptarán equipos, medios y materiales usados o defectuosos. Cuando el dueño provea mano de obra adicional para montajes especiales, el Contratista instalará, ajustará y aprobará el equipo bajo la supervisión total del mismo.

Todo equipo, medio y material quedará firme, colocado a escuadra y nivel, así como dejado con buena apariencia, respetando totalmente las alturas definidas en los planos de construcción y/o las definiciones de las alturas propuestas por los Estándares respectivos.

La verificación se realizará mediante cada uno de los catálogos de cada elemento que deberán ser anexados en su totalidad en la propuesta presentada.

### ***Garantía***

Los materiales individuales (componentes de la red) deberán de contar con una garantía mínima de fábrica de 2 años a partir de la recepción del proyecto y de preferencia de igual forma la mano de obra deberá contratarse con una Fianza de Garantía de Cumplimiento.

### ***Topología de la red.***

La topología de cableado deberá de ser en forma de estrella, al igual que el cableado horizontal para los recorridos de voz & datos. Se deberán de utilizar terminales de compresión axial indicadas anteriormente en las terminaciones de ambos extremos del cable UTP.

### ***Materiales***

Todos los materiales para las instalaciones de la red de voz & datos, audio & video, se han englobado dentro de los rubros descritos y se incluirán todos los materiales necesarios para su funcionamiento. El contratista deberá conformar su propuesta de acuerdo con la tecnología ofrecida y teniendo en cuenta los requerimientos técnicos estipulados en estas especificaciones; los planos y los que en conjunto, constituyen un diseño que indica la funcionalidad mínima requerida para el dueño del proyecto.

### **Tomas para salidas de datos, voz y video: Conectores RJ45 y Coaxial**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



En el proyecto se dispondrá de dos tipos de salidas:

A) Tomas para brindar salida de señales de voz & datos.

Para las señales de voz & datos el tipo de conector especificado, mejor conocido como “jack”, deberá de cumplir con las siguientes especificaciones:

- Los conectores modulares (jacks) a emplearse deberán de cumplir o exceder los requerimientos de desempeño para canal y nivel-componente descritos en el estándar TIA-568-C.2 CAT 6 para Categoría 6.
- Deberán de cumplir con los requerimientos de canal para soportar velocidades de transmisión de hasta 1Gbps (debe ser instalado como parte de una solución completa de cableado estructurado que soporte velocidades de transmisión de hasta 1Gbps en longitudes de 100 metros para pruebas de canal). Su desempeño debe estar aprobado hasta por 250MHz.
- Todo el material plástico empleado en la elaboración del cuerpo del jack deberá de ser del tipo retardante a la propagación del fuego, clasificado según UL 94V-0. También deberá de poseer alta resistencia al impacto, debido a golpes ocasionales que pueda recibir. Todo el material deberá ser RoHS compliant.
- El jack RJ45 deberá de ser del tipo universal en cuanto a su sistema de alambrado, permitiendo acomodar terminaciones de colores en esquemas de alambrado T568A y T568B, aunque para este proyecto emplearemos el segundo esquema (T568B).  
Los jacks RJ45 para aplicaciones de voz & datos propuestos que cumplen con las especificaciones anteriormente descritas, son los siguientes:

Fabricante: Leviton o Netkey

Descripción: Jack RJ45 Categoría 6.

Modelo similar: PAN-NK6TMBU

Sin embargo, podrán ser utilizados materiales y equipos que cumplan con las características anteriormente mencionada.

## Placas de pared

Especificamos en el presente documento la instalación en pared de placas, las cuales deberán de cumplir con los siguientes requisitos:

- Placa de pared provista con la cantidad necesaria de puertos (capacidad de almacenaje y contención de 2, 3, 4, 6 Jacks) según la cantidad de tomas o salidas de voz, datos y video en el punto de instalación.
- Los insertos deberán de cumplir o exceder todos los estándares aplicables; ser listados UL, como medida de seguridad, presentando el logo impreso c(UL)US en el cuerpo del conector, certificado CSA, en cumplimiento con el NEC® Artículo 800, TIA/EIA-568-B.2-1, y en cumplimiento con la Parte FCC 68.
- Todo el material plástico empleado en la elaboración del cuerpo del inserto deberá de ser del tipo retardante a la propagación del fuego, clasificado según UL 94V-0. También deberá de poseer alta resistencia al impacto, debido a golpes ocasionales que pueda recibir. El tipo de inserto propuesto, según la ubicación y tipo de puntos especificados en planos, son los siguientes:

Fabricante: Leviton o Netkey

Descripción: Placa de pared con “ventana” de dos puertos, color blanco.

Número de Parte similar a: 42080-2WS o PAN-NK2FIWY

### **Cable UTP (Par trenzado sin blindaje) Categoría 6 para cableado horizontal**

Debe de cumplir con las especificaciones del estándar TIA/EIA-568-B.2-10 para requerimientos de canal para soportar 1Gbps (debe ser instalado como parte de una solución completa de cableado estructurado que soporte velocidades de transmisión de hasta 1Gbps en longitudes de 97 metros para pruebas de canal), para aplicaciones según IEEE 802.3: Gigabit Ethernet; 1000Base-T; 100Base-T; 10Base-T.

- El cable debe ser de construcción tubular en su apariencia externa (redondo). Los conductores deben ser de cobre sólido mínimo calibre # 24 AWG, máximo calibre # 23 AWG, con un aislante de polietileno CM o CMR.
- Dentro del cable, el cable debe tener un divisor en cruz interno o separador individual por par plástico de manera continua que separe los pares para disminuir la interferencia entre ellos.
- El forro debe ser continuo, sin porosidades u otras imperfecciones y con especificación de su cubierto o chaqueta en PVC tipo CM o CMR.
- El forro del cable debe tener impresa, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, número de pares, tipo de listado (ejemplo CM), y las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes.
- La máxima fuerza de tensión aplicada para la instalación del cable no debe ser mayor a 25lbf.
- Serán certificados por UL Listed, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios, o por ETL.
- El cable debe cumplir con la “Restricción de Substancias Peligrosas”, en cuanto a los elementos químicos que conforman la composición de los elementos con los que está fabricado. Esta restricción es conocida por sus siglas en inglés como RoHS.  
El tipo de cable UTP 4-Pares Categoría 6 propuesto para ser instalado para obtener certificación de canal será el siguiente:

Fabricante: Leviton o Netkey

Descripción: Cable UTP de cobre sólido 4-Pares, calibre 23AWG, chaqueta PVC, clasificado CM.

Número de Parte similar a: UTP6M-MBB o PAN-NUC6C04BU

### **Acometida exterior**

En cuanto a las acometidas entre el Distribuidor Público de Fibra Óptica del Proveedor de Servicios y el Cuarto de Equipos (ER), deberá de emplearse cable de Fibra Óptica monomodo de 6-hilos, en el caso de que el enlace sea con fibra óptica.

Los conectores de fibra óptica a utilizar deberán ser del tipo SC o LC monomodo, re-utilizables del tipo mecánico, instalados en el extremo el cual conecta a la bandeja de fibra óptica, para el caso de las acometidas que va para el cuarto de equipos, al otro extremo irán los hilos de fibra desnudos los cuales se empalmarán mediante el procedimiento de fusión con el cable proveniente del proveedor de servicios.

Para este caso el tipo de cable de fibra óptica monomodo a instalar, deberá ser suministrado por el Proveedor de Servicios.

### **Conectores de fibra óptica**

En cuanto al tipo de conector de Fibra Óptica a utilizar para las terminaciones en los hilos que dan al Cuarto de Equipos y que cumple con las especificaciones es el siguiente:

Fabricante: Leviton o NetKey

Descripción: Conector monomodo (SM) tipo SC.

Número de Parte similar a: 49884-SSC. o NKSCMZIW

### **Patch Cord UTP Categoría 6 para cableado horizontal**

- Debe cumplir las especificaciones de la Estándar TIA/EIA-568-B.2.-10 para requerimientos de canal para soportar 1Gbps (deben ser instalados como parte de una solución completa de cableado estructurado que soporte velocidades de transmisión de hasta 1Gbps en longitudes de 90 metros para pruebas de canal).
- Deben estar contruidos con conectores tipo RJ45 en ambos extremos. El cable utilizado debe ser cable de cobre UTP multifilar Categoría 6A para 10Gbps con calibre mínimo 24 AWG en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado, el forro deberá ser piretardante (listado UL 94V-O).
- Los Conectores RJ-45 deben cumplir con las aplicaciones para los requerimientos de FCC parte 68 Subparte F y exceder las especificaciones del ISO/IEC 11801 Class EA.
- Los contactos deberán de ser elaborados con una aleación de cobre de alta calidad; para maximizar su vida útil y minimizar la resistencia al contacto, para un mejor desempeño.
- Deberán ser originales de fábrica y pre certificados por el fabricante como estipula la TIA/EIA, deberán venir en su bolsa original de empaque tal como salen de la fábrica.

No se aceptarán patch cord fabricados localmente.

Los cordones de parcheo (Patch Cord) recomendados son los siguientes:

Fabricante: Leviton o Netkey

Descripción: Patch Cord UTP Categoría 6.

Longitudes según aplicación: 3pies mínimo para el lado del rack y 7 pies mínimo para el lado del usuario, 3 pies minimo del lado del teléfono a la computadora y 3 pies minimo del lado del rack.

Número de Parte similar a: 62460-07B o PAN-NK6PC7BUY

### **Patch cord Fibra Óptica para enlaces backbone entre edificios y acometidas**

Se utilizarán un tipo de patch cords de fibra óptica; el tipo monomodo para los cables de acometidas, y el Cuarto de Equipos y los gabinetes en los cuartos de exteriores. Las especificaciones aplicables serán las siguientes:

- Los cordones de parcheo (patch cords) están diseñados para interconectar sistemas de cableado en fibra óptica, debiendo cumplir las especificaciones del estándar TIA/EIA-568-B.3 para requerimientos de transmisión de 1Gbps
- Deben estar contruidos con chaqueta clasificada ONFR (Óptica Fiber no conductor Riser), color naranja para el tipo multimodo y color amarillo para el tipo monomodo.
- Las pérdidas por inserción deberán de ser menores a .5dB a longitudes de onda de 1300nm, para el tipo multimodo, y .5dB a longitudes de onda de 1310/1550nm, para el tipo monomodo, siendo la perdida de inserción típica de .3dB.
- Las pérdidas de retorno deberán de ser iguales o mejores a 20dB para el tipo multimodo, y mayores a 55dB para el tipo monomodo, siendo la pérdida de retorno típica de 57dB.

La longitud mínima aceptable será de 1 metro.

Los cordones de parcheo (Patch Cord) propuesto son los siguientes:

Aplicación: como cordones de interconexión para enlaces de acometida.

Fabricante: Leviton o Netkey

Descripción: Patch Cord Fibra Óptica monomodo SC-SC, chaqueta color amarilla. Longitud 1 metro.

Número de Parte: UPDSC-S01. o NK6PC3YLY

#### **1.7.6 Patch Panel UTP Categoría 6 para cableado de Voz & Datos**

- Debe cumplir las especificaciones de la Estándar TIA/EIA-568-B.2-10 para requerimientos de canal para soportar 1Gbps (debe ser instalado como parte de una solución completa de cableado estructurado que soporte velocidades de transmisión de hasta 10Gbps en longitudes de 97 metros para pruebas de canal).
- Deben permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B aunque solo se permitirá hacer T568B.
- Debe tener 19 pulgadas de ancho para ser instalados en los gabinetes existentes y 24 ó 48 puertos.
- Deben permitir la conexión total de las salidas de información de todas las aplicaciones (datos, voz, etc), perfectamente identificados en el panel, y con todos los requerimientos para facilitar la administración y manejo de la red, de acuerdo con la Estándar TIA/EIA-606-A.
- La instalación de los patch panels se debe hacer de tal forma que se minimice la longitud de los patch
- cord. Deberán ser certificados por UL Listed y CSA registrado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL y CSA), de forma permanente. Con el logo correspondiente respectivo marcado directamente en el elemento, no se acepta la marcación en el empaque.



- Todo el material plástico empleado en la elaboración del cuerpo del Jack deberá de ser del tipo retardante a la propagación del fuego, clasificado según UL 94V-0.
- Deberá tener una barra organizadora trasera para el cableado a poncharle.
- Deberán estar hechos con acero calibre 16, en configuraciones 24 puertos por unidad de rack. En el caso de la red de datos y de CCTV se utilizará paneles de parcheo (Patch Panel) Categoría 6 propuestos.  
Fabricante: Leviton o Netkey  
Descripción: Patch panel 24-puertos categoría 6.  
Número de Parte similar: 69586-U24 o PAN-NK6PP24P

### **Gabinete Principal (ER)**

En el espacio del Cuarto de Equipos se empleará un solo gabinete para acomodo de equipos activos y pasivos, utilizados en la recepción y distribución de las señales: voz-telefonía, datos-internet y videotelevisión por cable. Este gabinete contendrá: equipos de comunicación tomando en consideración las sugerencias de los Proveedores de ISP, firewall físico, módems, enrutadores, convertidores de medio y conmutadores de la red de área local. Además de los sistemas de seguridad: Sistema de Circuito Cerrado de Televisión, Sistema de Control de Accesos y el Sistema de Control de Seguridad Integrado para monitoreo de los mismos.

Las especificaciones del gabinete son las siguientes:

- Gabinete metálico para montaje autosoportado, de acero calibre 14, con puerta frontal y posterior microperforadas con llave.
- Con capacidad para 24 RU, 40" de alto x 24" de ancho x 42.13" de profundidad, para montaje de
- equipos de distribución de voz, datos y video.
- Gabinete tipo NEMA 1.
- El espacio para montaje de equipos activos o pasivos será conforme al estándar EIA.
- Orificios para montaje de tornillos M6.
- Acabado con pintura color negro.
- Listado según los estándares de la industria UL 508A (E61997), cUL CSA22.2 No. 182.4 (E230874), y EIA 310-D.  
Las especificaciones anteriormente indicadas son cumplidas por el siguiente fabricante:  
Fabricante: NEWLINK  
Descripción: Gabinete 24 UR, 40" de alto x 24" de ancho x 42.13" de profundidad. Color Negro  
Número de Parte similar a: NEW-0939020

#### **1.7.6.2 Organizadores Horizontales:**



- Sistema de manejo de cableado horizontal estilo ducto ranurado, frontal o frontal y posterior, con cubierta solida removible tanto en la parte frontal como en la parte posterior, de ser aplicable. Diseñado para montaje horizontal en racks de 19" de ancho que cumplan los estándares de la industria de telecomunicaciones.
- Deberá de cumplir o exceder con el estándar TIA/EIA-568-B.
- El sistema deberá de ser listado cULus, elaborado con material plástico del tipo PVC clasificado UL 94-V; retardante a la propagación del fuego y de carácter autoextinguible.
- Empleado en el manejo de sistemas de cableado de cobre y fibra óptica.
- El sistema deberá de permitir el adecuado ordenamiento, manejo y clasificación del cableado, mediante accesorios que permitan cumplir con los mínimos radios de curvaturas (1.18") establecidos de los cables para enrutarlos en las transiciones de trayectorias verticales a horizontales, y viceversa.
- Altura de 1 UR (1.75") y 2 UR (3.50"); con canal frontal de 1.75"x3" y posterior de 1.5"x4" (1 UR), y canales frontal y posterior de 3.5"x3" (2 UR). El organizador que cumple con las características antes mencionadas es el siguiente:

Fabricante: Leviton o NetKey

Descripción: Organizador horizontal frontal 2UR. Color Negro

Número de Parte similar a: 492RU-HFR o PAN-WMP1E

Para el caso del gabinete de pared, este no llevara organizadores verticales debido al ancho del gabinete y poco espacio en el cuarto, pero sí deberán de ser provistos de organizadores horizontales, a como los especificados en párrafos anteriores.

### **Cintas de amarre tipo Velcro**

Tanto para racks como para gabinetes es obligatorio el uso de cintas de amarre re-utilizables, tipo velcro, para la sujeción de todos los cables que lleguen o salgan de ellos. Las cintas velcros deberán de ser empleadas para no deformar el trenzado de los cables, además de permitir su ordenamiento, clasificación y amarre en grupos no mayores a 48 cables, permitiendo movimientos, adiciones y cambios (MAC's) futuros en la instalación. La cinta puede venir en longitud de 15 pies x 1/2" de ancho. Las especificaciones anteriormente indicadas son cumplidas por el siguiente fabricante:

Fabricante: Leviton

Descripción: Cinta Velcro 14.76ft largo x 3/4" ancho. Color Negro.

Número de Parte similar a: 43115-015

### **Canalizaciones para los recorridos del cableado horizontal**

#### **Canasta para cables tipo rejillas**

Para el ingreso del cableado tanto en el Cuarto de Equipos ubicado en la oficina de informática, se utilizará:

- Canastas para Cables o Bandeja tipo REJILLA las que deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
- Material: Q235 Steel (Acero Inoxidable Estándar)

- Acabado: Electrozincado plateado.
- Powder coated.
- Dimensiones: Desde 4 hasta 12 pulgadas x 2997 mm de largo x 2 pulgadas de alto (ALA)
- Span (Trayecto máximo sin soporte): 2.5 metros por soporte (tipo trapecio, de pared, de piso, de montaje en canal) y no deberá exceder la máxima carga establecida por el fabricante.
- Capaz de soportar: cables de bajo voltaje, telecomunicaciones, fibra óptica en cortos trayectos.
- Filos: todo el enmallado de la rejilla debe evitar cortes con filo, con el objetivo de proteger los cables.

El producto que cumple con estas especificaciones es el siguiente:

Marca: NEWLINK

Descripción: Rejilla para cables ALA 2" X 2997mm de largo x el ancho requerido.

Modelo similar a: NEW-85XX023. Donde las letras "XX" son reemplazadas por el ancho de la canasta, a saber: 04 – 4 pulgadas, 06 – 6 pulgadas, 08 – 8 pulgadas, 12 – 12 pulgadas.

Se recomienda utilizar todos los accesorios de este mismo fabricante, a saber: bajantes para cables,

soportes de pared, soportes de techo, bornes para tierra, uniones multi uso, etc.; de tal forma que se

garantice todas las figuras necesarias para una correcta tanto estética como técnicamente instalación.

### **Tubería Conduit PVC CED 40**

En este proyecto se estará empleando para distribución del cableado estructurado, tubería Conduit PVC CED 40 mínima de 3/4" en la cual se distribuyen horizontalmente los cables UTP 4-Pares Categoría 6. Como regla general tenemos las siguientes especificaciones:

- Todos los Conduit deberán ser PVC CED 40 en diámetro de 3/4" como mínimo (soporta hasta 4 cables UTP 4-pares, calibre 23 AWG).
- Las capacidades de cableado UTP Categoría 6 deberá de ajustarse totalmente a la tabla que para tal fin se encuentra en la Estándar TIA/EIA-569-A en su inciso 4.5.2

### **Cantidad máxima de cables UTP en tubería (40% de ocupación de la sección)**

Conduit	Categoría y Diámetro exterior					
	Cat 5e	Cat 6	Cat 6A	Cat 6A	Cat. 6A	Cat 6 FTP
	0.200"	0.250"	0.250	0.354"	0.330"	0.290"
3/4"	5	4	4	2	2	3
1	9	6	6	3	4	5
1 1/4"	15	10	10	5	6	7
1 1/2"	25	14	14	7	8	11
2	20	26	26	13	15	19
2 1/2"	70	40	40	20	23	30
3	100	58	58	29	33	43

- En su defecto considerar el factor de llenado de una canalización horizontal según la Estándar ANSI/EIA/TIA 569B

Diámetro Interno mm	Tamaño Comercial	Diámetro Exterior del Cable mm (pulg.)									
		3.3 (0.13)	4.6 (0.18)	5.6 (0.22)	6.1 (0.24)	7.4 (0.29)	7.9 (0.31)	9.4 (0.37)	13.5 (0.53)	15.8 (0.62)	17.8 (0.70)
16	1/2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
21	3/4	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0
27	1	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0
35	1-1/4	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1
41	1-1/2	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1
53	2	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2
63	2-1/2	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3
78	3	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6
91	3-1/2	—	—	—	—	—	—	22	12	7	6
103	4	—	—	—	—	—	—	30	14	12	7

NOTA: Estos tamaños del conducto son típicos en los Estados Unidos y el Canadá, y pueden variar en otros países.

- Se deberá proveer el sistema de soporte de fijación del Conduit a la estructura del edificio.

### ***Puertas del Cuarto de equipos***

La puerta de acceso debe ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 1 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera (o lado a lado). La puerta debe abrir al ras del piso desde adentro y no debe tener postes centrales.

### ***Polvo y electricidad estática del Cuarto de Equipos***

Se debe evitar el polvo y la electricidad estática utilizando piso de concreto, terrazo, loza o similar (no utilizar alfombra). De ser posible, aplicar tratamiento especial a las paredes pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática.

### ***Control ambiental del Cuarto de Equipos***

La temperatura del Cuarto de Equipos debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora. En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

### ***Prevención de inundaciones en el Cuarto de Equipos***

El cuarto de telecomunicaciones debe estar libre de cualquier amenaza de inundación. No deberá haber tubería de agua pasando por (sobre o alrededor) del cuarto de telecomunicaciones. De haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso. De haber regaderas contra incendio, se debe instalar una canoa para drenar un goteo potencial de las regaderas.

### ***Iluminación del Cuarto de Equipos.***

Los cuartos tanto de Equipos como de Telecomunicaciones además del Cuarto de Seguridad deberán estar bien iluminados, se recomienda que la iluminación debe de estar a un mínimo de 2.6 mts del piso terminado, las paredes y el techo deben de estar pintadas de preferencia de colores claros para obtener una mejor iluminación, también se recomienda tener luces de emergencia por si al foco se daña. Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medidos a un metro del piso terminado.

### **Potencia**

Deberá haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en el cuarto de telecomunicaciones. La norma establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes doble polarizado de 120VAC debidamente dedicados. Deberán ser circuitos separados de 15 a 20 amperios. Estos dos tomacorrientes podrán estar dispuestos a 1.8 metros de distancia uno de otro. Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un tablero eléctrico de control dedicado al cuarto de equipos.

La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se deberá hacer a través de Fuentes de Alimentación Ininterrumpida – UPS (Uninterruptible Power Supply) y regletas eléctricas con Dispositivo de Protección de Transitorios debidamente montadas en los bastidores. Separado de estas tomas deberá haber tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba etc. Estos tomacorrientes deberán estar a 15 cm. del nivel del piso terminado y dispuestos en intervalos de 1.8 metros alrededor del perímetro de las paredes del cuarto.

El cuarto de telecomunicaciones debe contar con una barra de puesta a tierra que a su vez debe estar conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG con aislamiento verde al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones según las especificaciones de ANSI/TIA/EIA-607.

### **Seguridad**

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones con llave en todo momento. Se debe asignar llaves a personal que esté en el edificio durante las horas de operación. Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones limpio y ordenado.

### **c. IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN**

Se deberá definir cada elemento del cableado estructurado, identificándolo de forma única y que permita realizar una perfecta administración de acuerdo a TIA/EIA 606A.

El contratista deberá entregar la respectiva documentación organizada en una base de datos, la cual debe contener información detallada de (cables, hardware de terminación, distribuidores de conexión cruzada, conduit, bandejas, cuartos de telecomunicaciones etc.), las marquillas de identificación deben ser colocadas en cada elemento para ser identificados usando material adhesivo. No se permitirán aros o anillos plásticos.

La identificación y señalización deberá:

- Cumplir estrictamente con la norma s, utilizando marquillas autoadhesivas profesionales y cuya impresión se pueda hacer con impresoras láser, chorro de tinta, térmica o matriz de punto. No se permiten utilizar marcaciones del tipo anillo, clip o adhesivas convencionales, ni tampoco se permite que las marquillas se hagan a mano.
- Ser certificadas por el fabricante de la conectividad con una garantía mínima de 10 años todas las etiquetas y elementos de identificación utilizados en el sistema.

- Realizarse utilizando los parámetros definidos dentro de la Norma ANSI/TIA/EIA 606 A, con el modelo de clases, teniendo en cuenta que son cuatro clases (clase 1, clase 2, clase 3, y clase 4).

**d. DOCUMENTACIÓN FINAL**

Recomendamos la entrega de parte del INSTALADOR:

***Memoria Final de la Instalación***

Se presentará una Memoria Final de la Instalación por el Edificio en que se realice alguna actuación. Estas memorias contendrán:

- a) Descripción detallada de todos y cada uno de los trabajos que en cuanto al Sistema de Cableado Estructurado y Protección Eléctrica instalada en el edificio.
- b) Se incluirán fotografías con su correspondiente descripción (pie de foto), de los puntos más relevantes de la instalación (parte frontal y posterior de todos los Gabinetes/Rack, ocupación de las canalizaciones, parcheo, TGB, Cuartos de comunicaciones, etc.) y de aquellos puntos de la instalación que el Supervisor considere de especial importancia
- c) Certificaciones (sólo en formato electrónico): Se proporcionarán en los formatos CSV (valores separados por comas), formato \*.TXT, MICROSOFT EXCEL (\*.XLS) y en el formato propio del equipo de certificación empleado.

***Garantía Mínima de Instalación***

Un año en concepto de Mano de Obra y 3 Años en concepto de Materiales Pasivos.

***Documentación histórica de la Instalación***

Se recomienda que el Instalador realice de forma opcional: un registro fotográfico o de video en Formato MPEG (\*.MPG, \*.MPE), y Formato AVI (\*.AVI) de tal manera que se pueda llevar una comprobación gráfica y pictográfica del avance de la obra, las dificultades encontradas en el sitio y durante la instalación, así como la solución que se le brinde a las mismas. **Entregar en cd-rom la información anteriormente señalada, junto con toda los catálogos y hojas técnicas de todos los materiales y equipos a instalarse.**

El proveedor o contratista deberá capacitar sobre el uso y administración de toda la infraestructura tecnológica instalada en hospital nuevo amanecer, dicha capacitación será brindada a tres recursos humanos que el ministerio de salud designe.

**2.2.11 ACABADOS**

**a. REPELLO.**

El repello se utilizará en proporciones 1:4 (Cemento- Arena). Se repellarán todas las paredes nuevas y en las áreas donde se realizó el picado de Repello y Pulido según inciso 2.2.1

**PRODUCTOS.**

**Cemento:** Será Portland, de acuerdo a la especificación C-150-61 de la ASTM tipo I.

**Arena:** De conformidad a la especificación C-144-52-T de la ASTM.

**Agua:** Limpia libre de materia orgánica.

#### EJECUCIÓN.

**Repellos:** El Contratista preparará los andamios que sean necesarios cuya complejidad dependerá de la ubicación y dimensiones de la superficie a ser repelladas.

**Tipo de Mortero:** El Contratista empleará mortero con una mezcla 1:4 equivalente a una parte de cemento y cuatro de arena.

El Mortero deberá prepararse dosificando los materiales en volumen. El material se mezclará en seco, perfectamente en forma mecánica, hasta que adquieran un color uniforme; a continuación, se agregarán el agua necesaria para obtener una pasta trabajable. El tiempo de mezclado, una vez que se haya agregado el cual, no deberá ser menor de tres (3) minutos.

El Mortero siempre deberá ser utilizado dentro de los veinte (20) minutos siguientes a su preparación. Mortero que no cumpla esta condición, será rechazado. La arena será cernida usando malla galvanizada, con cuadrícula de un cuarto (1/4) de pulgada, calibre 23, montada sobre un bastidor de madera.

Si la supervisión autoriza a la preparación manual del mortero, deberá hacerse sobre una entablada y nunca directamente en el suelo o menos sobre tierra. Antes de iniciar el proceso de repellar, las paredes deberán mojarse usando manguera.

Para lograr una superficie a plomo, el Contratista seguirá el siguiente procedimiento:

- Formar cintas de repello de 0.20 metros de ancho, por todo el alto de la pared, aplomadas mediante la colocación previa de puntos de apoyo (reglas de 1x2.5centímetros, colocadas horizontalmente con mortero sobre la pared mojada, amañera de guías).
- Repetir las cintas verticales de repello a una distancia aproximada de 1.80metros.
- Eliminar el mortero aplicado en exceso pasando con movimientos verticales Y apoyados entre cinta y cinta, una rastra de madera (regla de 1 1/2" x 3" x 80"aproximadamente, con dos agarraderas del mismo material).
- Repetir la aplicación del mortero de ser necesario, y pasar nuevamente la Rastra hasta obtener una superficie aplomada y uniforme.

- Hacer todas las ranuras que requiera el proyecto de conformidad a los planos: Resanar las ranuras. Las superficies de concreto que han de rellenarse deberán picarse completamente para asegurar la adhesión de mortero, antes de proceder al repello.

#### TEXTURA DE LOS ACABADOS.

Las diferentes texturas de los acabados serán del tipo comúnmente denominado, repellos, pulidos, afinados, De conformidad a lo indicado en planos todas las texturas serán uniformes y a plomo, igual a las muestras previamente aprobadas por la supervisión.

#### **b. PULIDOS.**

La aplicación de los pulidos se deberá mediante mezcla ya preparada, tipo TBA. Se pulirán todas las paredes nuevas y en las áreas donde se realizó el picado de Repello y Pulido según inciso 2.2.1, excepto en los lugares donde se colocará cerámica en paredes.

- Hacer una primera aplicación de mortero utilizando codal (llana de madera).
- Emparejar la superficie con codal mediante una segunda aplicación de mortero.
- Eliminar las marcas dejadas por el codal, usando una esponja mojada, hasta que se obtenga una superficie tersa, uniforme y a plomo.

#### PROTECCIÓN Y CURA DEL REPELLO.

Todas las superficies y sus distintos acabados y especialmente las aristas y cantos vivos, deberán protegerse durante el proceso de la construcción para evitar golpes, raspones o cualquier otra imperfección; el Contratista estará obligado a efectuar las reparaciones del caso, poniendo especial cuidado cuando se trate de pulidos.

El repello deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y el viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua.

Las superficies repelladas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante 3 días.

#### LIMPIEZA.

Terminado el trabajo motivado por esta sección, todo sucio, basura o sobrantes de material, deberán retirarse del sitio de trabajo.

#### MEDICION

Se medirá por área. La cantidad a pagarse será el número de metros cuadrados, medidas en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra.

Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

#### **c. PINTURA ACRILICA CALIDAD INTERMEDIA.**

Este trabajo consistirá en la aplicación de pintura acrílica de calidad intermedia en paredes. Antes de su utilización en obra el Contratista deberá suministrar los materiales necesarios para la aplicación de pintura en los sitios y de las calidades y colores indicadas en los planos y debidamente aprobadas por el Supervisor. El Contratista deberá seguir las instrucciones del fabricante de la pintura en cuanto a mezclas, cuidados y aplicación de ésta. No se deberá permitir la mezcla entre diferentes marcas de pintura. Todas las superficies deben estar limpias, secas y libres de todo tipo de polvo, aceite, partículas finas sueltas, eflorescencia, hongos, contaminantes químicos, etc. para asegurar una eficiente limpieza y adherencia de la pintura las paredes se tratarán con lija No. 80. Se colocarán como mínimo dos manos de pintura sobre cada superficie, aplicadas con rodillo, debiendo las superficies presentar absoluta uniformidad sin trazos ni manchas.

#### MEDICION:

Se medirá por metro cuadrado. La cantidad a pagarse será el número de metros cuadrados m<sup>2</sup>, de pintura, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra, incluyendo la alimentación de las mismas. PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte, colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

#### CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Todo material será entregado en la obra en sus envases originales con la etiqueta intacta sin abrir. Con la excepción de materiales ya mezclados indicados, toda mezcla se hará en la obra. Todos los materiales a usarse deberán llevar la aprobación de la supervisión.



#### ALMACENAJES.

El lugar de almacenaje estará protegido contra daños. Las pinturas se mantendrán tapadas y se tomarán precauciones para evitar fuego.

#### METODOS Y MANO DE OBRA.

Antes de dar comienzo al trabajo de pintura, el Contratista deberá inspeccionar todas las superficies que han de ser pintadas y corregirá todos los defectos de acabado que encuentre.

#### PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES.

Antes del trabajo especificado bajo materiales, el siguiente trabajo será requerido en todos los tipos de terminado sobre superficies respectivas.

Todo lugar ha de ser barrido a escoba antes de comenzar a pintar, y todas las superficies que han de pintarse estarán secas.

Antes de pintar, se deberá remover de las superficies todo polvo, suciedad, repello, grasa y otros materiales que afecten el trabajo terminado.

#### PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE MAMPOSTERÍA, CONCRETO O ASBESTO-CEMENTO Y REPELLO + FINO.

El Contratista deberá limpiar todas las superficies de manchas o excesos de cualquier otro material que pueda afectar la aplicación de la pintura.

#### PREPARACIÓN DE SUPERFICIES DE METAL.

El Contratista removerá toda suciedad, raspará el óxido y la pintura defectuosa hasta dejar expuesto el metal, usando papel de lija o cepillo de alambre si fuere necesario y limpiará todo trabajo antes de pintarlo.

Todo metal deberá pintarse o protegerse con anticorrosivo apenas llegue a la obra.

#### MANO DE OBRA GENERAL.

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal experimentado en este tipo de tareas. Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos.

Todas las manos serán de consistencia debida y sin manchas de brocha. Las brochas empleadas deberán ser de primera calidad y en buenas condiciones. El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nublado o de extrema humedad, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Cada mano deberá secarse por lo menos 24 horas antes de aplicarse la siguiente. El acabado será uniforme en cuanto a color y lustre.

#### MATERIALES Y APLICACIÓN.

Se usarán las marcas de pintura, barnices, esmaltes, lacas, tintes, etc., especificadas en los planos o similares aprobadas. Los productos que se pretenda usar serán previamente sometidos a la aprobación del Supervisor. Todos los materiales serán aplicados según especificaciones del fabricante.

#### **d. FASCIAS DE TABLA YESO EN PASILLO Y VENTANAS.**

En el perímetro de las ventanas y pasillos se utilizará fascia de tabla yeso. Incluye estructura de tubo, soportado al elemento estructural colindante, su con colocación incluye un Angulo en sus bordes. chapa 14, o con estructura de aluminio de 2'x2'.

#### MEDICION:

La cantidad a pagarse de fascia, será el número de metros lineales medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y acabado, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

#### **e. SUMINISTRO E INSTALACION DE FASCIA EXTERIOR DE DURROCK PARA HUMEDAD**

Este trabajo consistirá en la instalación de una fascia de Durock para humedad con jamo atornillada y soportada ya sea con canaleta encajonada de 4" o tubo estructural de 4". Las cenefas se colocarán una al lado de la otra procurando que las juntas sean los bordes de cada una de ellas.

#### CONSIDERACIONES:

Se considera la instalación de una fascia de Durock comprada e instalada en sitio por unidad de 1 metro lineal. Se considera la utilización de una escalera para su instalación como herramienta menor. Se considera un 10% de desperdicio por cortes e intersecciones.

#### MEDICION:

La cantidad a pagarse por instalación será el número de metros lineales medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de los materiales descritos, así como por mano de obra y equipo.

### **2.2.12 GRADAS Y RAMPAS**

Las escaleras y rampa serán construidas tal y como aparece en el plano de detalle, están deben incluir, pedestal, cimentación, soportería, piso y zócalo de porcelanato, pintura, y forrado inferior (rampa).

**MEDICION:**

La cantidad a pagárselas escaleras y rampa, será por precio global, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y acabado, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

**2.2.13 EXTERIORES**

**2.2.14 EQUIPAMIENTO**

**a. PIZARRAS DE VIDRIO**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de pizarras de vidrio laminado de 3/8" claro, con bordes pulidos Incluye: Dos piezas de vidrio en medidas de 2.50 x 1.20 con ocho accesorios cada una, con un portaborrador de 5" x 16".

**MEDICION:**

La cantidad a pagar por será por unidad, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y acabado, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

**b. CORTINAS**

Este trabajo consistirá en el suministro e instalación de cortinas para ventanas en aulas para Muros Cortinas en Aulas Roble Black Out - Color Gris.

**MEDICION:**

La cantidad a pagar por será por metros cuadrados, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación y acabado, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda esta especificación.

### **2.2.15 LIMPIEZA GENERAL.**

Este trabajo consistirá en la limpieza del final de áreas interiores y exteriores. Una vez terminada la obra se procederá a limpiar las áreas interiores y exteriores del proyecto, mediante el Sacudido de polvo en paredes, el barrido de basuras y lavado con agua, detergente en pisos, paredes de baños, losa sanitaria, limpiador de ventanas, por medio de la utilización de mano de obra no calificada y herramienta Menor.

#### **MEDICION**

La cantidad a pagarse por Limpieza será Global, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por la supervisión de obra. Estos precios y pagos constituirán la compensación total por mano de obra, equipo, herramientas y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación, Este ítem debe considerarse dentro de la oferta final.

### **3 CAPÍTULO III: NOTAS GENERALES.**

Todas las notas generales son de carácter obligatorio y se consideran incluidas en la propuesta económica y prevalecerán como válidas, en todas las actividades o conceptos de obra contratadas que, por alguna razón, voluntaria se hayan omitido, a menos que se indique lo contrario en los planos propuestos.

1. **PARA FUNDICIONES MASIVAS COMO SER ZAPATAS, LOSAS, VIGAS DE ENTREPISO, COLUMNAS ES REQUISITO OBLIGATORIO UTILIZAR CONCRETO PREMEZCLADO.**
2. **EN CADA COLUMNA, SE DEBEN INCLUIR UN REFUERZO CADA 3 HILADAS CON VARILLA #4, CON UNA LONGITUD DE 60CMS EN AMBOS LADOS PARA CONEXIÓN CON PAREDES. EN ESTE ÍTEM SE DEBE CONSIDERAR EL TALLADO Y PULIDO DE CADA UNO DE LOS LADOS EN QUE QUEDE EXPUESTA LA COLUMNA.**
3. Todas las paredes existentes a ser pintadas deberán ser resanadas, enmasilladas y lijadas.
4. Todas las estructuras metálicas, serán protegidas con pintura base y una mano de pintura minio o negro antes de su instalación. Después de su instalación deberán protegerse todas las uniones y soldaduras con una mano de minio negro y finalmente pintar toda la estructura con una mano de minio rojo a menos que se utilice estructura metálica galvanizada, en cuyo caso siempre se deberán protegerse todas las uniones y soldaduras con dos manos de anticorrosivo color aluminio
5. Toda la carpintería a utilizarse deberá ser de madera de caoba seca y cedro espino.
6. La interconexión de: agua potable, aguas negras, electricidad, gases médicos, ect. Según

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES UNACIFOR



cada caso, depende del estudio y revisión en situ que se haga, ya sea por cuenta del Contratista o en compañía de un funcionario de la Unidad de Infraestructura, o un técnico autorizado por la Unidad de Infraestructura de la Secretaria de Salud.

7. En todas las estructuras de concreto reforzado se usará acero legítimo grado 60
8. Todos los elementos de concreto que sean visibles deben ser tallados.
9. Todo material producto de la remoción de las obras existentes que a criterio del supervisor sea útil deberá ser estibado según indicaciones de la supervisión o autoridad de la UNACIFOR
10. Tubería para ventilación: donde lo indique los planos o por lo menos de cada dos inodoros saldrá una tubería de ventilación. Esta será de tipo PVC de 2”.