



# Universidad Nacional de Ciencias Forestales UNACIFOR

## Proyecto: “Remodelación de los Edificios de Aulas de la UNACIFOR”



29/02/2020

### Informe de Avance Mes de FEBRERO

El presente documento detalla el avance en que está actualmente el proyecto de construcción, como herramienta de información para poder ver y verificar la ejecución del mismo.

Ing. Horacio Martínez  
Supervisor de UNACIFOR

INFORME DE AVANCE MES DE FEBRERO

## Identificación del Proyecto

<b>Propietario del Proyecto:</b>	Universidad Nacional de Ciencias Forestales
<b>Sector, Subsector:</b>	Gobernabilidad y Descentralización.
<b>Nombre del Proyecto:</b>	Remodelación de los Edificios de Aulas de la Universidad Nacional de Ciencias Forestales (UNACIFOR).
<b>Ubicación del Proyecto:</b>	El proyecto está ubicado en la ciudad de Siguatepeque, en el campus de la Universidad Nacional de Ciencias Forestales.
<b>Propósitos:</b>	Brindar un espacio adecuado a los estudiantes de la UNACIFOR, donde puedan realizar sus estudios en un lugar con las condiciones necesarias.
<b>Descripción del proyecto:</b>	El proyecto consiste en la remodelación de los tres módulos de aulas de la Universidad de Ciencias Forestales (UNACIFOR).
<b>Contrato</b>	SG-012-2019

## Elaboración del Proyecto

<b>Impacto Ambiental:</b>	El proyecto no tendrá impacto negativo en el medio ambiente.
<b>Impacto en el terreno y Asentamientos:</b>	No existen problemas de inundación, deslizamientos ni otros riesgos en la zona donde se desarrolla el proyecto.
<b>Fuentes de financiamiento:</b>	Tesoro Nacional
<b>Fecha de Aprobación del Presupuesto del Proyecto:</b>	2019
<b>Contratista</b>	Constructora SUALEMAN S. de R.L.
<b>Estado Actual del Proyecto:</b>	Preliminares, desmontaje y demoliciones
<b>Costo de financiación (Proyectada):</b>	L. 14,898,206.81
<b>Fecha de Finalización (proyectada):</b>	Agosto del 2020

## Ejecución del Proyecto

<b>Relación de planificación con los productos entregados de manera trimestral:</b>	Durante este periodo, se realizaron ajustes que no afectan la fecha de entrega ni el aumento del costo total de proyecto.
<b>Variación en el costo del proyecto:</b>	Hasta el momento se han realizado cambios que no han afectado el costo del proyecto.
<b>Variación del alcance y duración del proyecto:</b>	Ninguna, el proyecto sigue con la misma fecha de entrega
<b>Razones de los cambios:</b>	No se han dado cambios en esta etapa del proyecto.
<b>Porcentaje de avance ejecutado acumulado al mes de enero.</b>	<b>6.00%</b>

Responsable de la elaboración del informe



Ing. Horacio Martínez

Supervisor de UNACIFOR

## INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo dar a conocer y constatar todas las actividades realizadas del proyecto **Remodelación de los Edificios de Aulas de la UNACIFOR**, contrato SG-012-2019 en el mes de febrero del presente año, mediante una descripción detallada de todos los trabajos ejecutados por parte Constructora SUALEMAN.

## DESCRIPCIÓN DE OBRAS EJECUTADAS FEBRERO

### 1. DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

- Desmontaje de Techo Existente, incluye cubierta, estructura, y cielo falso, canales y bajantes
- Demolición de Paredes de Bloque, incluye solera, castillos, losa, jambas, vigas, todo elemento estructural
- Desmontaje de Ventanas, Puertas, Balcones
- Desmontaje de Aires Acondicionados (Evaporador, Condensador, Cableado y Drenajes)
- Desmontaje eléctrico (Luminarias, cable, ducto, paneles y accesorios)

### 2. EXCAVACIONES Y RELLENOS

- Trazado marcado y niveleteado
- Excavación terreno tipo duro para zapatas Aisladas
- Excavación terreno tipo duro para Zapatas Corrida
- Relleno y Compactado de Material Selecto para Zapatas Aisladas y Zapatas Corridas

### 3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- Castillo C-1 (En paredes existentes)
- Solera Inferior S1
- Sobreelevación de bloque
- Zapata Corrida ZC1
- Zapata Corrida ZC2
- Zapata Aisladas Z1
- Zapata Aisladas Z4

## I. DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

### ALCANCE DE LA ACTIVIDAD:

#### 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.*

#### 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 entregará 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.*

### AVANCE MES DE FEBRERO

Este mes continuó la demolición de paredes existentes en los módulos de aulas II y III.



*Imagen 1. Demolición de Paredes MIII*



*Imagen 2. Demolición de Paredes MII*



## II. EXCAVACIONES Y RELLENOS

### ALCANCE DE LA ACTIVIDAD:

#### 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. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CIENCIAS FORESTALES

*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 zanja 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 zanja alcance el nivel freático, deberá tomarse provisiones para evitar inundaciones por medio de tablestacas o cunetas provisionales de desfogue.*

#### 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.

### **AVANCE MES DE FEBRERO**

Este mes se dio inicio a las excavaciones de zapatas corridas y asiladas en los módulos de aulas II y III, así como el inicio de la actividad de relleno de zanjas.



Imagen 3. Excavación de Zapatas Corridas



Imagen 4. Excavación de Zapatas Aisladas



Imagen 5. Relleno de Material Selecto

### III. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

#### ALCANCE DE LA ACTIVIDAD:

##### 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*

### **Proyecto: "Remodelación de los Edificios de Aulas de la UNACIFOR"**

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)**

Tipo de Construcción Colocado a mano Colocado con Vibrador

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.*

**Proyecto: "Remodelación de los Edificios de Aulas de la UNACIFOR"**

*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 quedaran 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.*

**l. 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 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 llevarán 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 ¾ 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- ½" 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 contruidos 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.

### **Proyecto: "Remodelación de los Edificios de Aulas de la UNACIFOR"**

*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 perjudicarle 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.*

*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.*

*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, eberá 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 plasztiment 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.*

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.

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 ¾" 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>

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.

**Proyecto: "Remodelación de los Edificios de Aulas de la UNACIFOR"**

---

*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.*

*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 de 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.*

**AVANCE MES DE FEBRERO**

Una vez concluidas las excavaciones, dio paso al colocado del armado y fundición de zapatas corridas y aisladas.

Ya realizado el colado del concreto para la cimentación prosiguió la colocación de la sobre cimentación y solera de cierre, que en esta van amarrados los castillos y jambas para reforzamiento de paredes nuevas y existentes.

---



Imagen 7. Armado de Zapatas Corridas



Imagen 8. Armado de Zapatas Aisladas





Imagen 9. Fundición de Zapatas Aisladas



Imagen 10. Sobrecimentación de Bloque



Imagen 11. Solera Inferior



Imagen 12. Armado de Castillos

## IV. ESTIMACIONES DE OBRA

A mediados de febrero 2020, el contratista presentó la quinta estimación de obra por un valor de L. 988,911.29 (Novecientos Ochenta y Ocho Mil Novecientos Once con 29/100 Lempiras), desglosado de la siguiente manera:

Valor de la estimación #1	L	988,911.29
Menos: Deducción por anticipo 15%	L	148,336.69
<b>Valor neto de estimación #1</b>	L	<b>840,574.59</b>

El presente informe consta de 26 páginas incluyendo la portada y la última página.