

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



Universidad Nacional de Ingeniería
Facultad de arquitectura

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO

REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

PERÍODO:

2 DE OCTUBRE DE 2017 – 2 DE ABRIL, 2018

ELABORADO POR:

BR. LUIS MIGUEL CASTILLO GONZALEZ

TUTOR:

ARQ. EDUARDO JOSÉ MAYORGA NAVARRO

ARQ. ANIELKA LISETTE DAVILA REYES.

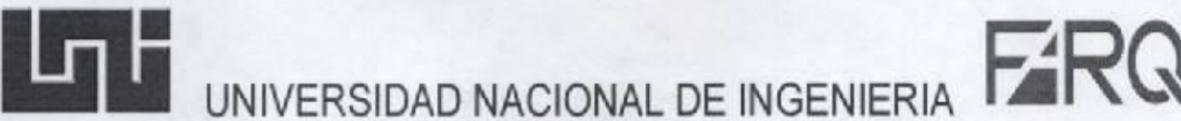
FECHA: 12- 08 - 2019

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Documentación Y Aprobación.

Jueves 10 de octubre de 2017


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARIA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

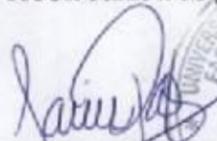
El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

CASTILLO GONZALEZ LUIS MIGUEL

Carne: 2012-44372, Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los cinco días del mes de Mayo del año dos mil diecisiete.-

Atentamente,




Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad

Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano de la Facultad de Arquitectura.
Universidad Nacional de Ingeniería.
Su Despacho.

Reciba un cordial saludo de mi parte.

Mi nombre es Luis Miguel Castillo González con número de carnet 2012-44372 Egresado de la carrera de Arquitectura del Instituto De Estudios Superiores IES.

Tengo entendido que una de las modalidades de culminación de estudios es la de las prácticas profesionales por la cual me he interesado en llevar a cabo, para poner en práctica todos los conocimientos recibidos durante la carrera y es por ello que solicito de sus buenos oficios para que me sea concedida la autorización para realizar dichas prácticas profesionales en la Universidad Nacional Agraria en el despacho de arquitectura y supervisión de obras de construcción, donde me está dando seguimiento la Arquitecta Anielka Dávila Reyes, ya que tengo 3 semanas de estarlas realizando en dicha institución Ya que fue aceptada la carta que me fuese entrada por el Arq. Eduardo Mayorga donde se hacia la solicitud de la realización de las practicas por mi persona.

Tengo entendido que es necesario la asignación de Un tutor por parte de la universidad para que me de seguimiento y avale el desempeño de mi labor profesional, lo que me permitirá titularme finalizada las mismas.

Sin más que hacer referencia me despido de usted, no sin antes desearle éxito en sus funciones diarias.

Br. Luis Miguel Castillo González
Egresado Carrera Arquitectura
UNI IES
Carnet: 2012-44372
Cedula: 001-260895-0037 A
Cel: 83258558



Cc/Interesado.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Universidad Nacional Agraria
Dirección General Administrativa - Financiera

Managua, 12 de octubre 2017

Arquitecto
EDUARDO MAYORGA NAVARRO
Coordinador de Extensión Universitaria
Facultad de Arquitectura UNI
Su Oficina

Estimado Arq. Mayorga:

En relación a carta recibida, fechada 27 de septiembre del corriente donde solicita se brinde la oportunidad al Bachiller Luis Miguel Castillo González, estudiante egresado de la carrera de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería con cédula de identidad: 001-260895-0037A realizar práctica profesional en la Oficina de Supervisión de Proyectos de la Universidad Nacional Agraria y así culminar sus estudios y optar al título de Arquitecto.

Le informo que estamos anuentes a que el joven Castillo González realice sus prácticas profesionales en la UNA, sin embargo, hago de su conocimiento que las actividades que puede realizar durante el desarrollo de la pasantía solo comprenden el área de Supervisión de Proyectos, que es lo que se realiza en la Oficina antes mencionada.

Las actividades comprendidas en esta área a desarrollar por el Joven Castillo González son:

- Revisión de Consultorías de elaboración de diseño, alcances y presupuestos bases de Proyectos que posteriormente se licitan para su construcción.
- Apoyo en visitas de sitios y actos de homologación de los procesos de licitación de obras civiles a cargo de la oficina de supervisión de Proyectos.
- Revisión de las ofertas recibidas para la ejecución de los diversos proyectos que se licitan, para determinar si cumplen con los criterios solicitados en los documentos contractuales de los proyectos (planos constructivos, especificaciones técnicas y presupuesto base).

Managua, Km. 12 ½ carretera norte
Telefax 22633084
22331473, Ext. 261

Ma CR

rectoria@una.edu.ni
dgaf@una.edu.ni
www.una.edu.ni



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Universidad Nacional Agraria
Dirección General Administrativa - Financiera

- Supervisión de proyectos, ya sean de construcción nuevas y/o remodelación de edificios, esto incluye levantamiento de alcances de obras, aprobación de materiales instalados, seguimiento en bitácora, revisión de permutas de obras, avalúos y costo de obras adicionales.

La persona que supervisará y evaluará las labores del Bachiller Castillo González es la Arquitecta Anielka Lissette Davila Reyes- Supervisora de Proyectos de la UNA; y el tiempo de ejecución será de 6 meses continuos según lo planteado en su carta.

Sin más a que referirme, le saludo

Ma CR Reyes
Lic. María Cristina Reyes
Directora General Administrativa Financiera

Cc: Archivo
Lic. Magdalena Suarez/ Directora de Recursos Humanos
Arq. Anielka Dávila /Supervisora de proyectos
Expediente

Managua, Km. 12 ½ carretera norte
Telefax 22633084
22331473, Ext. 261

rectoria@una.edu.ni
dgaf@una.edu.ni
www.una.edu.ni

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Facultad de Arquitectura

Un proyecto de todos... y para todos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



Viernes, 2 de agosto de 2019

Managua, martes 24 de octubre de 2017.

Br. Luis Miguel Castillo González
Sus manos.-

Estimado Bachiller Castillo:

Sirva la presente para comunicarle que su solicitud para realizar su Práctica Profesional en la **Universidad Nacional Agraria, UNA** ha sido aprobada, nombrando como tutor de parte de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI al **Arq. Eduardo José Mayorga Navarro**.

La Práctica Profesional, se realizará en el periodo comprendido del **24 de octubre de 2017 al 24 de abril de 2018**, conforme lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Ingeniería.


Arq. Luis Alberto Chávez Quintero
Decano
Facultad de Arquitectura
FARQ-UNI



Arq. Luis Chávez Quintero
Decano Facultad de Arquitectura
Su despacho

Estimado Arq. Chávez Quintero.

Un cordial saludo. Tengo a bien dirigirme a usted en calidad de Tutor para referirme al informe final de Práctica Profesional realizada por el **Br. Luis Miguel Castillo González** en la Oficina de Proyectos de la Universidad Nacional Agraria UNA como forma de culminación de estudios para optar al título de Arquitecto.

Deseo resaltar la destacada participación del Bachiller en el proyecto *Construcción de Vivienda Estudiantil para Damas en la Sede Central de la UNA* como asistente de Supervisión de Obras de la Arquitecta Anielka Dávila, Responsable de Proyectos de esta prestigiosa Universidad, incidiendo en diferentes etapas del proceso constructivo en el mencionado proyecto, y aportando los valiosos conocimientos adquiridos durante sus años de estudios en nuestra Facultad.

Es significativo destacar la capacidad técnica, destreza y habilidades del Br. Luis Miguel Castillo González evidenciadas en su desempeño durante el periodo de la Práctica Profesional, lo cual evalué como **Excelente (100 puntos)**.

De antemano me permito felicitar al Br. Castillo González por la entereza y profesionalismo con que llevó a cabo las actividades que le fueron asignadas, así como por los resultados obtenidos dentro de la modalidad de culminación de estudios mencionada, por lo que solicito a usted someta el informe final a su presentación y defensa.

Sin otro particular, aprovecho para reiterarle mis cordiales saludos.

Arq. Eduardo José Mayorga Navarro.
Docente Facultad de Arquitectura.
Tutor de Práctica Profesional.

Cc: Br. Luis Miguel Castillo González.
Archivo.

Cc: Arq. Eduardo José Mayorga Navarro -Tutor-FARQ.
Arq. Anielka Dávila Reyes.-Despacho de Arquitectura y Supervisión de Obras.
Archivo.-

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
COORDINACIÓN DE EXTENSIÓN



| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA UNI | | | | | | |
|---|---|---|--|-------------------|---|---|
| FACULTAD DE ARQUITECTURA | | | | | | |
| FICHA DE EVALUACIÓN FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL | | | | | | |
| Período de ejecución de la práctica: 05/10/2017 al 05/04/2018 | | | | Fecha: 27/04/2018 | | |
| Institución donde se realizó la práctica: | Universidad Nacional Agraria (UNA) | Departamento de la institución en la que laboró el egresado(a): | Oficina de Supervisión de Proyectos | | | |
| Nombre del egresado(a) evaluado(a): | Luis Miguel Castillo González | Nombre y cargo del Funcionario(a) que evalúa: | Arq. Anielka Lisette Dávila Reyes / Supervisora de Proyectos | | | |
| Nº | Indicador | E | MB | B | R | D |
| 1 | Asistencia y puntualidad. | 100 | | | | |
| 2 | Disposición para el trabajo interdisciplinario. | | 90 | | | |
| 3 | Capacidad técnica para resolver los trabajos asignados. | | | 80 | | |
| 4 | Relaciones interpersonales. | | 90 | | | |
| 5 | Iniciativa y disposición para el trabajo colaborativo. | | 90 | | | |
| 6 | Profesionalismo en el entorno laboral. | | 90 | | | |
| 7 | Cumplimiento con la planificación de las actividades asignadas. | | | 80 | | |
| Promedio de la Calificación: 88,57 | | | | | | |

| Escala de calificación | | |
|------------------------|------------|----------|
| E | Excelente | 91 - 100 |
| MB | Muy Bueno | 81 - 90 |
| B | Bueno | 71 - 80 |
| R | Regular | 60 - 70 |
| D | Deficiente | < 60 |

Favor colocar la evaluación cuantitativa de cada indicador según escala de calificación y promediar todos los valores.

Observaciones: (Por favor realice una síntesis de los aspectos más relevantes de la práctica profesional).

Firma y sello del funcionario(a) evaluador(a)

El proceso de evaluación que se realiza en la Facultad de Arquitectura UNI nos da la oportunidad de identificar fortalezas y debilidades en nuestra carrera, así como el nivel de desempeño de los egresados. Siendo usted quien monitoreó el trabajo del practicante, le agradeceríamos sobremanera completar este cuestionario. Su opinión es de mayúscula importancia para el buen desarrollo de este proceso.

I. Datos generales:

Empresa/ Institución: **Universidad Nacional Agraria (UNA)**

Tipo de empresa/ Institución es: 1.- Pública 2.- Privada

Tipo de giro o actividad de la empresa/ Institución: **Educación Superior**

Nombre y cargo de funcionario que realiza la presente evaluación:

Arq. Anielka Lisette Dávila Reyes / Supervisora de Proyectos

Fechas de inicio y terminación de la práctica profesional:

05/10/2017 al 05/04/2018

Nombre del egresado(a) evaluado(a): **Luis Miguel Castillo González**

II. Evaluación del practicante (indique nombre del practicante)

A. En términos generales, usted considera que la preparación académica del practicante asignado a su empresa es:

1.- Excelente 2.- Buena 3.- Regular 4.- Deficiente

B. Valore el grado de desempeño del practicante, según el plan de actividades desempeñadas:

| Actividad/ Tarea | Resultado esperado | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Revisión de Consultorías de elaboración de diseño, alcances y presupuestos bases de Proyectos que posteriormente se licitan para su construcción. | Identificar deficiencias en la documentación presentada por los Consultores, incluyendo inconsistencias en diseño y presupuesto base. | | X | | |
| Apoyo en visitas de sitios y actos de homologación de los procesos de licitación de obras civiles a cargo de la oficina de supervisión de Proyectos. | Asistir a supervisora de proyectos en visitas de sitios y actos de homologación. | X | | | |
| Revisión de las ofertas recibidas para la ejecución de los diversos proyectos que se licitan, para determinar si cumplen con los criterios solicitados en los documentos contractuales de los proyectos (planos constructivos, especificaciones técnicas y presupuesto base). | Apoyo a la supervisora de proyectos en evaluación de las ofertas recibidas con respecto de los documentos base del proyecto. | | X | | |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
COORDINACIÓN DE EXTENSIÓN



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| Supervisión de proyectos, ya sean de construcción nuevas y/o remodelación de edificios, esto incluye levantamiento de alcances de obras, aprobación de materiales instalados, seguimiento en bitácora, revisión de permutas de obras, avalúos y costo de obras adicionales. | Apoyo a la supervisora de proyectos en la ejecución de las obras desarrolladas por los contratistas, incluyendo mediciones, ejecución de actividades, medidas de higiene y seguridad y uso de materiales | | | | | | | | | | X | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|

Nota: 1.- Excelente 2.- Buena 3.- Regular 4.-Deficiente

C. En cuáles de las siguientes áreas de conocimiento de la carrera considera debería ser reforzada la preparación del practicante: *diseño arquitectónico, construcción, estructuras, instalaciones técnicas, representación gráfica, u otra que estime relevante.*

Considero que los estudiantes deberían reforzar la preparación en las áreas de construcción, elaboración de presupuesto, estructuras e instalaciones técnicas.

D. Apoyándose en su experiencia y seguimiento del practicante, califique sobre las siguientes características:

| Características | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Capacidad para generar acciones inmediatas (iniciativa). | | X | | |
| Capacidad para resolver problemas propios de la carrera. | | X | | |
| Aplicación de la teoría aprendida en las aulas. | | X | | |
| Capacidad de relacionarse con equipo de técnicos u otros especialistas. | X | | | |
| Puntualidad. | | X | | |
| Cumplimiento en entrega de los trabajos asignados (tiempo y forma). | | X | | |

Nota: 1.- Excelente 2.- Buena 3.- Regular 4.-Deficiente

III. Evaluación de la Facultad/ Carrera.

E. ¿Conoce el plan de estudios de la carrera de Arquitectura?
1.- Si 2.- No

Aclaración a la respuesta: Tengo conocimiento del plan de estudio de la carrera de Arquitectura porque estudié en el IES, pero el plan de estudios que actualmente se imparte lo desconozco.

F. ¿Volvería a solicitar practicantes de esta carrera y/o de esta facultad?
1.- Si 2.- No

G. Durante la práctica profesional, ¿la institución busca identificar a los mejores alumnos para incorporarlos a la misma como empleados?
1.- Si 2.- No

[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
COORDINACIÓN DE EXTENSIÓN



IV. Calificación general del nivel de satisfacción.

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Usted se ha podido formar la convicción que los egresados de la Facultad de Arquitectura UNI tienen un desempeño: | | X | | |
| Considera que la capacidad técnica y profesional de los egresados de la Facultad de Arquitectura UNI es: | | X | | |

Nota: 1.- Excelente 2.- Buena 3.- Regular 4.-Deficiente

Finalmente, le solicitamos nos entregue dos o más sugerencias que usted considere pudieran mejorar esta carrera que imparte la UNI:

1. Considero que los estudiantes deberían realizar prácticas profesionales desde el inicio de la carrera y no hasta que la finalizan, así pueden ir asimilando y poniendo en práctica en el campo la teoría aprendida en las aulas de clases.
2. Fortalecimiento de la formación práctica en correspondencia con las especialidades de la carrera.

[Handwritten signature]

Firma y sello del funcionario(a) evaluador(a)

¡Muchas gracias por su valiosa colaboración!

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco primeramente a Dios por tantas bendiciones derramadas sobre mi familia, y le agradezco todo cuanto ha hecho por mí, incluyendo el hecho de que me ayude a concluir mis estudios y permitirme llegar a la etapa profesional. Agradezco también a mi madre Jenny Del Socorro por estar siempre a mi lado ya que sin ella y su esfuerzo se me hubiese hecho imposible siquiera el hecho de haber iniciado mis estudios desde Pre-escolar pasando por primaria y secundaria hasta llegar a mi carrera universitaria, pues fue ella quien me brindó su apoyo para que pudiese tomar Arquitectura como el camino profesional a seguir, además que fue ella quien me ayudo a salir adelante en mis momentos de desesperación, ya que no fue solo una vez en la cual estaba dispuesto a dejar atrás los estudios.

Agradezco también a mi papa Bonifacio Jacinto por ser el quien estuvo pendiente de los gastos universitarios que genero la carrera de Arquitectura, desde la mensualidad hasta ayuda económica para realizar documentos planos y maquetas que requieren las distintas asignaturas, agradezco de igual manera a mi familia por siempre creer en mí, incluso en momentos en los cuales más los necesite. Agradezco a Marcela Fajardo por brindarme todo su apoyo, su cariño su presencia y su paciencia ya que también ella de igual manera estuvo para mí en mis momentos de desdicha y estuvo para ayudarme a salir adelante y a nunca darme por vencido, y gracias a ella por llenarme de sensatez.

Agradezco de igual manera a la universidad agraria UNA, por abrimme las puertas y poder realizar mis prácticas profesionales en sus recintos, lugar en los cuales logré obtener más experiencia de lo que pude imaginar, y sin lugar a dudas fue una experiencia totalmente enriquecedora en la cual cada desafío se le buscaba una buena solución y sobre todo una institución marcada por la agradable convivencia laboral, y de este modo hacerle un especial agradecimiento a Arq. Anielka Reyes, Quien fue mi tutora en el ámbito laboral quien con amabilidad se tomó el tiempo necesario para explicar cada cosas cuando yo no comprendía, cualquier ámbito constructivo o termino, y en general fue ella quien se tomó el tiempo de explicarme cada etapa y sub etapa constructiva, además de ser una excelente líder, quien me enseñó que todo se realiza con orden y con honestidad.

Agradezco también a mi tutor universitario ya que el con mucha paciencia ha sabido explicarme como se realiza cada cosa en el documento monográfico, y me queda resaltar su alta experiencia en tutoría, y además su alta paciencia, ya que él estuvo ahí cada vez que lo necesite.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo A mi madre quien es mi guía y mi más grande inspiración, quien con esfuerzo y sacrificio dio todo para que yo pudiese llevar a cabo no solo mis estudios, sino que también todos mis sueños y aspiraciones se los debo a ella, que como mencioné con anterioridad fue ella quien en momentos de debilidad me ayudó a salir adelante puesto que fue más de una vez en la cual estuve completamente dispuesto a dejar mis estudios, aun sin tener en cuenta todo el sacrificio que ella hizo por mí, es por eso que este trabajo esta principalmente dedicado a ella.

También dedico este trabajo a mi abuelo German Gonzalez, que en paz descanse, quien su ultimo sueño fue verme hecho un profesional, sueño que desafortunadamente no pudimos llevar a cabo por falta de tiempo, ya que la diabetes le arrebató la vida en el momento más inesperado.



INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

INDICE

| | | | |
|---|----|--|----|
| INDICE..... | 9 | 3.6 PLANOS SELECCIONADOS..... | 35 |
| INDICE DE PLANOS. | 11 | 3.7 ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PRACTICA | 44 |
| INDICE DE TABLAS. | 11 | 3.7.1 MOVIMIENTO DE TIERRA..... | 45 |
| INDICE DE IMAGENES | 11 | 3.7.2 MOVIMIENTO DE TIERRA-RELLENO Y COMPACTACION | 47 |
| CAPITULO I: GENERALIDADES. | 18 | 3.7.3 ARMADO DE HIERRO Y ACERO DE REFUERZO..... | 53 |
| 1.1 INTRODUCCION | 19 | | 53 |
| 1.2 ANTECEDENTES | 20 | 3.7.4 ARMADO DE HIERRO- DADO DE CIMENTACION..... | 54 |
| 1.3 JUSTIFICACION | 20 | 3.7.5 FORMALETAS. | 55 |
| 1.4 OBJETIVO GENERAL..... | 21 | 3.7.6 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI..... | 57 |
| 1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS. | 21 | 3.7.7 CONCRETO ESTRUCTURAL PSI-PRUEBA DE RESISTENCIA DE CONCRETO | 58 |
| CAPITULO II: DESCRIPCION DE LA INSTITUCION DONDE SE REALIZO LA PRACTICA | | 3.7.8 DESENCOFRADO. | 59 |
| UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA..... | 22 | | 59 |
| 2.1 BREVE RESEÑA HISTORICA..... | 24 | 3.7.9 FORMALETAS. | 60 |
| 2.2 AUTORIDADES DE LA INSTITUCION..... | 24 | 3.7.10 FORMALETAS - NIVELADO DE PEDESTALES..... | 60 |
| 2.3 MISION..... | 24 | 3.7.11 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 | 62 |
| 2.4 VISION. | 25 | 3.7.12 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI - FUNDACIONES- VIGA ASISMICA..... | 64 |
| 2.5 DISPOSICIONES GENERALES TITULO I..... | 25 | 3.7.13 ARMADO DE HIERRO- VIGA ASISMICA | 65 |
| 2.6 UBICACIÓN DEL RECINTO | 26 | 3.7.14 MOVIMIENTO DE TIERRA - EXCAVACIONES SECUNDARIAS | 67 |
| CAPITULO III: DESARROLLO DE LA PRACTICA PROFESIONAL | 27 | 3.7.15 FORMALETAS- VIGA ASISMICA. | 68 |
| 3.1 JUSTIFICACION DEL PROYECTO | 28 | 3.7.16 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI- VIGA ASISMICA..... | 69 |
| 3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO..... | 28 | 3.7.17 CONCRETO ESTRUCTURAL - PROCESO DE VIBRADO DE CONCRETO..... | 71 |
| 3.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO..... | 29 | 3.4.18 FUNDACIONES- PEDESTAL..... | 73 |
| | 29 | 3.7.19 FORMALETA –PEDESTALES..... | 74 |
| 3.4 TABLA DE AREAS DE AMBIENETES POR PLANTA. | 30 | 3.7.20 FUNDACIONES - HIERRO DE REFUERZO..... | 75 |
| 3.5 CUADRO DE PROGRAMACION DE OBRAS | 30 | 3.7.21 CONCRETO ESTRUCTURAL- LLENA DE PEDESTALES SUPERIORES. | 76 |
| | | 3.7.22 FORMALETAS -DESENCOFRADO. | 77 |
| | | 3.7.23 CONCRETO ESTRUCTURAL- EPOXICO | 78 |
| | | 3.7.24 ESTRUCTURA METALICA..... | 79 |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| 3.4.25 ESTRUCTUA METALICA-INTALACION DE COLUMNAS METALICAS..... | 81 | 3.9 FACHADA ACCESO PRINCIPAL RECINTO NORTE UNA..... | 117 |
| | 81 | 3.10 JUSTIFICACION..... | 117 |
| 3.7.26 ESTRUCTUA METALICA-INTALACION DE COLUMNAS METALICAS..... | 82 | 3.11 UBICACIÓN DEL PROYECTO..... | 117 |
| 3.7.27 ESTRUCTURA METALICA- VIGAS METALICAS..... | 83 | 3.12 TABLA DE AMBIENTES POR AREA..... | 118 |
| 3.7.28 ESTRUCTURA METALICA - ACERO DE REFUERZO..... | 85 | 3.13 PLANOS SELECCIONADOS..... | 119 |
| | 85 | 3.14 DESARROLLO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS SECUNDARIOS..... | 126 |
| 3.7.29 ETAPAS PARALELAS- MAMPOSTERIA..... | 86 | 3.14.1 DESALOJO Y DEMOLICION..... | 127 |
| 3.7.30 ESTRUCTURA METALICA - CERCHAS..... | 87 | 3.14.2 FUNDACIONES..... | 129 |
| 3.7.31 ESTRUCTURA METALICA DE TECHOS..... | 88 | 3.14.3 ARMADO DE HIERRO..... | 131 |
| 3.7.32 LOSA DE ENTREPISO -LAMINA TROQUELADA..... | 90 | 3.14.4 ENCOFRADO O FORMALETAS..... | 132 |
| 3.7.33 LOSA DE ENTREPISO – HIERRO DE REFUERZO..... | 91 | | 132 |
| 3.7.34 LOSA DE ENTREPISO – FORMALETAS..... | 91 | 3.14.5 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI..... | 133 |
| 3.7.35 LOSA DE ENTREPISO- CONCRETO ESTRUCTURAL..... | 92 | 3.14.6 CONCRETO ESTRUCTURAL- PROCESO DE VIBRADO..... | 133 |
| 3.7.36 CUBIERTA AISLANTE DE TECHOS..... | 96 | 3.14.8 PAREDES DE MAMPOSTERIA REFORZADA..... | 135 |
| 3.7.37 CUBIERTA DE TECHOS..... | 96 | 3.14.9 PAREDES DE MAMPOSTERIA -REPELLO..... | 136 |
| 3.7.38 TUBERIA Y ACCESO DE AGUA POTABLE..... | 97 | 3.14.10 PAREDES DE MAMPOSTERIA-ACABADO..... | 136 |
| 3.7.39 DSTRIBUCION DE AGUA POTABLE..... | 98 | 3.14.11 ESTRUCTURA METALICA-CERCHA METALICA..... | 137 |
| 3.7.40 TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS..... | 100 | | 137 |
| 3.7.41 OBRAS HIDROSANITARIAS POZO SEPTICO..... | 101 | 3.14.15. ESTRUCTURA METALICA DE TECHO..... | 138 |
| 3.7.42 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI- CASCOTE, PRIMERA PLANTA..... | 102 | 3.15 CONSTRUCCION DE MURO PERIMETRAL SECTOR SUR..... | 139 |
| 3.7.42 PAREDES DE COVINTEC- PANELES DE COVINTEC..... | 105 | 3.15.1 ARMADO DE HIERRO..... | 139 |
| 3.7.43 PAREDES DE COVINTEC -COLOCACION DE PANELES..... | 106 | 3.15.2 PAÑOS TUBULARES..... | 140 |
| 3.7.44 PAREDES DE COVINTEC -UNION DE PANELES..... | 107 | 3.15.3 PAREDES DE MAMPOSTERIA..... | 141 |
| 3.7.45 PAREDES DE COVINTEC- VANOS, VENTANAS Y PUERTAS..... | 109 | 3.15.4 REPELLO Y ACABADO..... | 141 |
| 3.7.46 PAREDES DE COVINTEC -CHILATEADO..... | 111 | 4. ASPECTOS CONCLUSIVOS..... | 142 |
| 3.7.47 PAREDES DE COVINTEC-REPELLO..... | 114 | 4.1 ALCANCES TECNICOS..... | 143 |
| 3.8 PROYECTOS SECUNDARIOS DESARROLLADOS DURANTE LA PRACTICA PROFESIONAL..... | 116 | 4.2 IMPACTO SOCIAL..... | 143 |
| | | 4.3 IMPACTO TECNICO ECONOMICO..... | 144 |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

| | |
|--------------------------------|-----|
| 4.4 CONCLUSIONES | 144 |
| 4.5 RECOMENDACIONES..... | 144 |
| 4.6 BIBLIOGRAFÍA. | 146 |
| 4.7 GLOSARIO DE TERMINOS. | 147 |
| 4.8 ANEXOS | 149 |

INDICE DE PLANOS.

| | |
|---|-----|
| PLANO NO. 1 PLANTA ARQUITECTÓNICA AMOBLADA. FUENTE: LU ARQUITECTOS. | 35 |
| PLANO NO. 2 SECCIÓN ARQUITECTÓNICA. FUENTE: LU. ARQUITECTOS | 36 |
| PLANO NO. 3 ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS. FUENTE: LU. ARQUITECTOS | 37 |
| PLANO NO. 4 PLANTA DE CONJUNTO. FUENTE: LU. ARQUITECTOS | 38 |
| PLANO NO. 5 PLANTA ESTRUCTURAL DE FUNDACIONES. FUENTE: LU. ARQUITECTOS | 39 |
| PLANO NO. 6 PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS. FUENTE: LU. ARQUITECTOS | 40 |
| PLANO NO. 7 PLANO DE CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN. FUENTE: LU. ARQUITECTOS..... | 41 |
| PLANO NO. 8 PLANTA DE AGUA POTABLE. FUENTE: LU. ARQUITECTOS | 42 |
| PLANO NO. 9 ISOMÉTRICOS DE AGUA POTABLE. FUENTE: LU. ARQUITECTOS | 43 |
| PLANO NO. 10 PLANTA DE CONJUNTO SITUACIÓN EXISTENTE. FUENTE: LU ARQUITECTOS | 119 |
| PLANO NO. 11 PLANO DE ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS. FUENTE: LU ARQUITECTOS | 120 |
| PLANO NO. 12 PLANO DE ELEVACIONES ARQUITECTÓNICAS. FUENTE: LU ARQUITECTOS | 121 |
| PLANO NO. 13 PLANTA DE CUBIERTA DE TECHO. FUENTE: LU ARQUITECTOS. | 122 |
| PLANO NO. 14 PLANTA DE FUNDACIONES. FUENTE: LU ARQUITECTOS..... | 123 |
| PLANO NO. 15 PLANTA ESTRUCTURAL INTERIOR DE CERCHA. FUENTE: LU ARQUITECTOS. | 124 |
| PLANO NO. 16 ELEVACIÓN DE VENTANAS Y PUERTAS. FUENTE: LU ARQUITECTOS..... | 125 |

INDICE DE TABLAS.

| | |
|--|-----|
| TABLA NO. 1 AUTORIDADES DE LA INSTITUCIÓN. FUENTE: AUTOR | 24 |
| TABLA NO. 2 ÁREA DE AMBIENTES DE SEGUNDO EDIFICIO INTERNADO. FUENTE: AUTOR. ... | 30 |
| TABLA NO. 3 CUADRO DE PROGRAMACIÓN DE OBRAS. FUETE: ING. CARLOS VÍLCHEZ..... | 34 |
| TABLA NO. 4 TABLA DE AMBIENTES DE FACHADA PRINCIPAL RECINTO NORTE. FUENTE: AUTOR. | 118 |

INDICE DE IMAGENES

| | |
|--|----|
| IMAGEN NO.1 LOGOTIPO DE UNIVERSIDAD AGRARIA. FUENTE: UNA.EDU.NI..... | 24 |
| IMAGEN NO. 2 DISTRIBUCIÓN DE DISTRITOS DE MANAGUA. FUENTE: WWW.GIFEX.COM.NI | 26 |
| IMAGEN NO. 3 UBICACIÓN DE LA UNA. FUENTE: GOOGLE MAPS..... | 26 |
| IMAGEN NO. 4 UBICACIÓN SATELITAL DEL PROYECTO. FUENTE: GOOGLE MAPS | 28 |
| IMAGEN NO. 5 PERSPECTIVA FRONTAL - LATERAL DERECHO DE 1ER EDIFICIO INTERNADO. FUENTE: AUTOR. | 29 |
| IMAGEN NO. 6 PERSPECTIVA FRONTAL PANORÁMICA. FUENTE: AUTOR..... | 29 |
| IMAGEN NO. 7 PERSPECTIVA FRONTAL PANORÁMICA. FUENTE: AUTOR..... | 29 |
| IMAGEN NO. 8 MOVIMIENTO DE TIERRA. EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL PARA ZAPATAS. FUENTE: AUTOR. | 45 |
| IMAGEN NO. 9 MOVIMIENTO DE TIERRA. EXCAVACIÓN PARA ZAPATAS. FUENTE: AUTOR. | 46 |
| IMAGEN NO. 10 MOVIMIENTO DE TIERRA. NIVELACIÓN DE EXCAVACIONES. FUENTE: AUTOR. | 46 |
| IMAGEN NO. 11 MOVIMIENTO DE TIERRA. MEZCLA DE HORMIGÓN CON TIERRA EXCAVADA. FUENTE: AUTOR. | 47 |
| IMAGEN NO. 12 MOVIMIENTO DE TIERRA. MEZCLA DE HORMIGÓN CON TIERRA EXCAVADA. FUENTE: AUTOR. | 47 |
| IMAGEN NO. 13 MOVIMIENTO DE TIERRA. RELLENO DE EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL. FUENTE: AUTOR. | 48 |
| IMAGEN NO. 14 MOVIMIENTO DE TIERRA. RELLENO DE EXCAVACIONES Y COLOCACIÓN DE QUESITOS. FUENTE: AUTOR..... | 48 |
| IMAGEN NO. 15 MOVIMIENTO DE TIERRA VISTA LATERAL IZQUIERDA DE EXCAVACIONES PARA ZAPATA. FUENTE: AUTOR..... | 49 |
| IMAGEN NO. 16 MOVIMIENTO DE TIERRA. REMEDICIONES DE AGUJEROS DE EXCAVACIÓN. FUENTE: AUTOR. | 49 |
| IMAGEN NO. 17 MOVIMIENTO DE TIERRA REVISIÓN DE NIVEL DE EXCAVACIÓN POR PARTE DEL AUTOR. FUENTE: AUTOR..... | 50 |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

| | | | |
|--|----|--|----|
| IMAGEN NO. 18 MOVIMIENTO DE TIERRA. REVISIÓN DE NIVEL DE EXCAVACIÓN POR PARTE DEL AUTOR. FUENTE: AUTOR..... | 50 | IMAGEN NO. 37 DESENCOFRADO. ZAPATA Z1 MOMENTO PREVIO AL DESENCOFRADO. FUENTE: AUTOR. | 59 |
| IMAGEN NO. 19 MOVIMIENTO DE TIERRA. REVISIÓN DE NIVEL DE EXCAVACIONES. FUENTE: AUTOR. | 51 | IMAGEN NO. 38 DESENCOFRADO. ZAPATA Z4, MOMENTO PREVIO AL DESENCOFRADO. FUENTE: AUTOR. | 59 |
| IMAGEN NO. 20 MOVIMIENTO DE TIERRA. REVISIÓN DE NIVEL DE EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES. FUENTE: AUTOR..... | 51 | IMAGEN NO. 39 FORMALETAS. NIVELACIÓN DE FORMALETA PARA ZAPATA Z1. FUENTE: AUTOR. | 60 |
| IMAGEN NO. 21 ARMADO DE HIERRO. ALMACENAMIENTO DE HIERRO PARA ZAPATAS. FUENTE: AUTOR. | 52 | IMAGEN NO. 40 FORMALETA. CENTRALIZACIÓN DE FORMALETA PARA DADO DE CIMENTACIÓN. FUENTE: AUTOR. | 60 |
| IMAGEN NO. 22 MOVIMIENTO DE TIERRA. MEZCLA DE HORMIGÓN CON TIERRA. FUENTE: AUTOR. | 52 | IMAGEN NO. 41 FORMALETAS. NIVELACIÓN A PLOMO DE FORMALETAS PARA ZAPATA Z-1 FUENTE: AUTOR. | 61 |
| IMAGEN NO. 23 MOVIMIENTO DE TIERRA. REVISIÓN DE EXCAVACIONES PARA FUNDACIONES POR PARTE DEL AUTOR. FUENTE: AUTOR. | 52 | IMAGEN NO. 42 FORMALETAS. NIVELACIÓN A PLOMO DE FORMALETA PARA ZAPATA Z-1 FUENTE: AUTOR. | 61 |
| IMAGEN NO. 24 ARMADO DE HIERRO Y ACERO DE REFUERZO. ALMACENAMIENTO DE ESTRIBOS Y PARRILLAS DE ZAPATAS. FUENTE: AUTOR. | 52 | IMAGEN NO. 43 FORMALETAS. NIVELACIÓN A PLOMO DE FORMALETAS PARA ZAPATA Z-1. FUENTE: AUTOR. | 61 |
| IMAGEN NO. 25 ARMADO DE HIERRO Y ACERO DE REFUERZO. COLOCACIÓN DE ZAPATA SOBRE QUESITOS. FUENTE: AUTOR. | 53 | IMAGEN NO. 44 FORMALETAS. NIVELACIÓN A PLOMO DE FORMALETA PARA ZAPATA Z-1 FUENTE: AUTOR. | 61 |
| IMAGEN NO. 26 ARMADO DE HIERRO Y ACERO DE REFUERZO. PARRILLA DE ZAPATA. FUENTE: AUTOR. | 53 | IMAGEN NO. 45 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. PROCESO DE MEZCLADO. FUENTE: AUTOR. | 62 |
| IMAGEN NO. 27 FORMALETAS. COLOCACIÓN Y CENTRALIZACIÓN DE FORMALETAS. FUENTE: AUTOR. | 55 | IMAGEN NO. 46 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. PROCESO DE MEZCLADO. FUENTE: AUTOR. | 62 |
| IMAGEN NO. 28 FORMALETAS. COLOCACIÓN Y CENTRALIZACIÓN DE FORMALETAS. FUENTE: AUTOR. | 55 | IMAGEN NO. 47 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. PROCESO DE MEZCLADO. FUENTE: AUTOR. | 62 |
| IMAGEN NO. 29 COLOCACIÓN Y CENTRALIZACIÓN DE FORMALETA. FUENTE: AUTOR. | 56 | IMAGEN NO. 48 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. LLENA DE DADO DE CIMENTACIÓN. FUENTE: AUTOR. | 63 |
| IMAGEN NO. 30 FORMALETAS. COLOCAMIENTO Y CENTRALIZACIÓN DE FORMALETAS..... | 56 | IMAGEN NO. 49 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. NIVELACIÓN DE VOLUMEN DE CONCRETO EN DADO DE CIMENTACIÓN. FUENTE: AUTOR. | 63 |
| IMAGEN NO. 31 FORMALETAS. REMEDICIÓN DE MEDIDAS INTERNAS. FUENTE: AUTOR..... | 56 | IMAGEN NO. 50 RELLENO Y COMPACTACIÓN. RELLENO PARA VIGA ASÍSMICA. FUENTE: AUTOR. | 64 |
| IMAGEN NO. 32 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI, MEZCLA DE CONCRETO FUENTE: AUTOR. | 57 | IMAGEN NO. 51 RELLENO Y COMPACTACIÓN. RELLENO PARA VIGA ASÍSMICA. FUENTE: AUTOR. | 64 |
| IMAGEN NO. 33 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. VIBRADO DE CONCRETO. FUENTE: AUTOR. | 57 | IMAGEN NO. 52 ARMADO DE HIERRO. CHEQUEO DE ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS. FUENTE: AUTOR. | 65 |
| IMAGEN NO. 34 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI, LLENA DE CILINDRO PARA PRUEBA DE RESISTENCIA. FUENTE: AUTOR..... | 58 | IMAGEN NO. 53 ARMADO DE HIERRO. ARMADO Y COLOCACIÓN DE VIGA ASÍSMICA. FUENTE: AUTOR. | 65 |
| IMAGEN NO. 35 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. VISTA SUPERIOR DE CILINDRO DE PRUEBA DE RESISTENCIA. FUENTE: AUTOR. | 58 | IMAGEN NO. 54 ARMADO DE HIERRO. ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS EN SECCIÓN SEMI CIRCULAR. FUENTE: AUTOR. | 66 |
| IMAGEN NO. 36 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI, PRUEBA DE RESISTENCIA. FUENTE: AUTOR. | 58 | | |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

| | | | |
|---|----|--|----|
| IMAGEN NO. 55 ARMADO DE HIERRO. COLOCACIÓN DE ESTRIBOS EN ZAPATA Z-4 FUENTE: AUTOR..... | 66 | IMAGEN NO. 73 FORMALETAS. FORMALETA DE PEDESTAL PD-4. FUENTE AUTOR..... | 73 |
| IMAGEN NO. 56 MOVIMIENTO DE TIERRA. EXCAVACIONES PARA VIGA ASÍSMICA VA2. FUENTE: AUTOR..... | 67 | IMAGEN NO. 74 FORMALETAS. FORMALETAS DE PEDESTALES. PD-1 FUENTE: AUTOR..... | 73 |
| IMAGEN NO. 57 MOVIMIENTO DE TIERRA. TRAZADO CON CAL PARA VIGA ASÍSMICA VA2. FUENTE: AUTOR..... | 67 | IMAGEN NO. 75 FORMALETAS DE PEDESTALES. PD-1 Y TAPA SUPERIOR CON PERNOS. FUENTE: AUTOR..... | 74 |
| IMAGEN NO. 58 MOVIMIENTO DE TIERRA. EXCAVACIONES PARA VIGA ASÍSMICA VA2. FUENTE: AUTOR..... | 67 | IMAGEN NO. 76 FORMALETAS DE PEDESTALES. PD-1 Y TAPA SUPERIOR CON PERNOS. FUENTE: AUTOR..... | 74 |
| IMAGEN NO. 59 FORMALETAS. COLOCACIÓN DE FORMALETAS PARA VIGA ASÍSMICA VA-1 SEMI CIRCULAR. FUENTE: AUTOR..... | 68 | IMAGEN NO. 77 FUNDACIONES HIERRO DE REFUERZO. COLOCACIÓN DE PERNOS METÁLICOS. FUENTE: AUTOR..... | 75 |
| IMAGEN NO. 60 FORMALETAS. COLOCACIÓN DE FORMALETAS PARA VIGA ASÍSMICA, VA-1. FUENTE: AUTOR..... | 68 | IMAGEN NO. 78 FUNDACIONES HIERRO DE REFUERZO. COLOCACIÓN Y RECUBRIMIENTO DE PERNOS METÁLICOS. FUENTE: AUTOR..... | 75 |
| IMAGEN NO. 61 FORMALETAS. COLOCACIÓN DE FORMALETAS PARA VIGA ASÍSMICA. FUENTE: AUTOR..... | 68 | IMAGEN NO. 79 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. LLENA DE PEDESTAL PD-1. FUENTE: AUTOR..... | 76 |
| IMAGEN NO. 62 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. AUTOR EN REVISIÓN DE LLENA DE VIGA ASÍSMICA FUENTE: AUTOR..... | 69 | IMAGEN NO. 80 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. LLENA DE PEDESTAL PD-1. FUENTE: AUTOR..... | 76 |
| IMAGEN NO. 63 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. CAMIÓN CON BOMBA DE CONCRETO. FUENTE: AUTOR..... | 69 | IMAGEN NO. 81 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. LLENA DE PEDESTAL PD-1 Y PROCESO DE VIBRADO DE CONCRETO. FUENTE: AUTOR..... | 77 |
| IMAGEN NO. 64 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE LLENA DE VIGAS ASÍSMICA. FUENTE: AUTOR..... | 70 | IMAGEN NO. 82 FORMALETAS. DESENCOFRADO DE PEDESTAL PD-2 Y LIMPIEZA DE BORDE SUPERIOR. FUENTE: AUTOR..... | 77 |
| IMAGEN NO. 65 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE NIVEL DE CONCRETO EN VIGA ASÍSMICA. FUENTE: AUTOR..... | 70 | IMAGEN NO. 83 FORMALETAS. DESENCOFRADO DE PEDESTAL PD-2 Y LIMPIEZA DE BORDE SUPERIOR. FUENTE: AUTOR..... | 77 |
| IMAGEN NO. 66 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE LLENA DE VIGA FUENTE: AUTOR..... | 71 | IMAGEN NO. 84 CONCRETO EPÓXICO. COLOCACIÓN DE CONCRETO EPÓXICO. FUENTE: AUTOR..... | 78 |
| IMAGEN NO. 67 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. PROCESO DE VIBRADO. FUENTE: AUTOR..... | 71 | IMAGEN NO. 85 CONCRETO EPÓXICO. NIVELACIÓN DE CONCRETO EPÓXICO. FUENTE: AUTOR..... | 78 |
| IMAGEN NO. 68 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. LLENA DE VIGA ASÍSMICA. FUENTE: AUTOR..... | 71 | IMAGEN NO. 86 ESTRUCTURA METÁLICA. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: AUTOR..... | 79 |
| IMAGEN NO. 69 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE LLENA DE VIGA ASÍSMICA Y PROCESO DE VIBRADO. FUENTE: AUTOR..... | 72 | IMAGEN NO. 87 ESTRUCTURA METÁLICA. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: AUTOR..... | 79 |
| IMAGEN NO. 70 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE LLENA DE VIGA ASÍSMICA Y PROCESO DE VIBRADO. FUENTE: AUTOR..... | 72 | IMAGEN NO. 88 ESTRUCTURA METÁLICA. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: AUTOR..... | 80 |
| IMAGEN NO. 71 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE LLENA DE VIGA ASÍSMICA Y PROCESO DE VIBRADO. FUENTE: AUTOR..... | 72 | IMAGEN NO. 89 ESTRUCTURA METÁLICA. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: AUTOR..... | 80 |
| IMAGEN NO. 72 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE LLENA DE VIGA ASÍSMICA Y PROCESO DE VIBRADO. FUENTE: AUTOR..... | 72 | IMAGEN NO. 90 ESTRUCTURA METÁLICA. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: AUTOR..... | 80 |
| | | IMAGEN NO. 91 ESTRUCTURA METÁLICA. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. FUENTE: AUTOR..... | 80 |

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

| | | | |
|---|----|---|----|
| IMAGEN NO. 92 ESTRUCTURA METÁLICA. REVISIÓN DE DIMENSIONES DE PLACA BASE. FUENTE: AUTOR. | 81 | IMAGEN NO. 112 ESTRUCTURA DE TECHOS. PERSPECTIVA LATERAL IZQUIERDA DEL EDIFICIO CON LA ESTRUCTURA DE TECHOS ARMADA. FUENTE: AUTOR. | 88 |
| IMAGEN NO. 93 ESTRUCTURA METÁLICA. REVISIÓN DE DIMENSIONES DE PLACA BASE. FUENTE: AUTOR. | 81 | IMAGEN NO. 113 ESTRUCTURA DE TECHOS. DETALLE DE FASCIA. FUENTE: AUTOR. | 89 |
| IMAGEN NO. 94 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE COLUMNAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR. | 82 | IMAGEN NO. 114 ESTRUCTURA DE TECHOS. PERSPECTIVA LATERAL DERECHA DEL EDIFICIO CON LA ESTRUCTURA DE TECHOS ARMADA. FUENTE: AUTOR. | 89 |
| IMAGEN NO. 95 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE COLUMNAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR. | 82 | IMAGEN NO. 115 ESTRUCTURA DE TECHOS. DETALLE DE CANALIZACIÓN LIMAHOYA. FUENTE: AUTOR. | 89 |
| IMAGEN NO. 96 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE COLUMNAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR. | 82 | IMAGEN NO. 116 ESTRUCTURA DE TECHOS. REJA DE SEGURIDAD. FUENTE: AUTOR. | 89 |
| IMAGEN NO. 97 ESTRUCTURA METÁLICA. REVISIÓN DE NIVEL DE VIGAS DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 83 | IMAGEN NO. 117 LOSA DE ENTREPISO. CERCHA METÁLICA CARGANDO ESTRUCTURA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 90 |
| IMAGEN NO. 98 REVISIÓN DE NIVEL DE VIGAS DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 83 | IMAGEN NO. 118 PERSPECTIVA FRONTAL CON LAMINA TROQUELADA YA INSTALADA. FUENTE: AUTOR. | 90 |
| IMAGEN NO. 99 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE COLUMNAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR. | 84 | IMAGEN NO. 119 LOSA DE ENTREPISO. MAMPOSTERÍA Y ESTRUCTURA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 90 |
| IMAGEN NO. 100 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE COLUMNAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR. | 84 | IMAGEN NO. 120 ESTRUCTURA DE ENTREPISO, CUADRICULA DE REFUERZO. | 91 |
| IMAGEN NO. 101 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE COLUMNAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR. | 84 | IMAGEN NO. 121 LOSA DE ENTREPISO. PERSPECTIVA LATERAL IZQUIERDA CON FORMALETAS INSTALADAS. FUENTE: AUTOR. | 91 |
| IMAGEN NO. 102 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE COLUMNAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR. | 84 | IMAGEN NO. 122 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 92 |
| IMAGEN NO. 103 ACERO DE REFUERZO. REVISIÓN DE ANGULARES EN VIGAS. FUENTE: AUTOR. | 85 | IMAGEN NO. 123 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 92 |
| IMAGEN NO. 104 ACERO DE REFUERZO. REVISIÓN DE ANGULARES EN VIGAS. FUENTE: AUTOR. | 85 | IMAGEN NO. 124 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 92 |
| IMAGEN NO. 105 ETAPAS PARALELAS. MAMPOSTERÍA. FUENTE: AUTOR. | 86 | IMAGEN NO. 125 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 93 |
| IMAGEN NO. 106 ETAPAS PARALELAS, COLOCACIÓN DE MAMPOSTERÍA EN PRIMERA PLANTA. FUENTE: AUTOR. | 86 | IMAGEN NO. 126 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 93 |
| IMAGEN NO. 107 ETAPAS PARALELAS. MAMPOSTERÍA. FUENTE: AUTOR. | 86 | IMAGEN NO. 127 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 94 |
| IMAGEN NO. 108 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE CERCHA METÁLICA. FUENTE: AUTOR. | 87 | IMAGEN NO. 128 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 94 |
| IMAGEN NO. 109 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE CERCHA METÁLICA. FUENTE: AUTOR. | 87 | IMAGEN NO. 129 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 94 |
| IMAGEN NO. 110 ESTRUCTURA METÁLICA. COLOCACIÓN DE CERCHA METÁLICA. FUENTE: AUTOR. | 87 | IMAGEN NO. 130 LOSA DE ENTREPISO, LLENA DE LOSA DE ENTREPISO. FUENTE: AUTOR. | 94 |
| IMAGEN NO. 111 ESTRUCTURA METÁLICA DE TECHOS. FUENTE: AUTOR. | 88 | IMAGEN NO. 131 ESTRUCTURA METÁLICA DE TECHOS. VISTA AÉREA DE CLAVADORES. FUENTE: AUTOR. | 95 |
| | | IMAGEN NO. 132 ESTRUCTURA METÁLICA DE TECHOS. VISTA AÉREA DE CLAVADORES. FUENTE: AUTOR. | 95 |
| | | IMAGEN NO. 133 CUBIERTA DE TECHO. DIAGRAMA DE CUBIERTA DE TECHO. | 96 |
| | | IMAGEN NO. 134 CUBIERTA DE TECHO. PERSPECTIVA FRONTAL DE INSTALACIÓN DE AISLANTE DE TECHO. FUENTE: AUTOR. | 96 |
| | | IMAGEN NO. 135 TUBERÍA Y ACCESO DE AGUA POTABLE. EXCAVACIÓN PARA COLOCACIÓN DE TUBO MADRE DE AGUA POTABLE. FUENTE: AUTOR. | 97 |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| IMAGEN NO. 136 TUBERÍA Y ACCESO DE AGUA POTABLE. EXCAVACIÓN PARA COLOCACIÓN DE TUBO MADRE DE AGUA POTABLE. FUENTE: AUTOR. | 97 | IMAGEN NO. 156 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI. NIVELADO DE CONCRETO CON MAITRAS. FUENTE: AUTOR | 104 |
| IMAGEN NO. 137 TUBERÍA Y ACCESO DE AGUA POTABLE. EXCAVACIÓN PARA COLOCACIÓN DE TUBO MADRE DE AGUA POTABLE. FUENTE: AUTOR. | 97 | IMAGEN NO. 157 PAREDES DE COVINTEC. ANCLAS PARA PANELES DE COVINTEC. FUENTE: AUTOR. | 105 |
| IMAGEN NO. 138 DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE. RED DE AGUA POTABLE EN PRIMERA PLANTA DE EDIFICIO. FUENTE: AUTOR. | 98 | IMAGEN NO. 158 PAREDES DE COVINTEC. ANCLAS PARA PANELES DE COVINTEC. FUENTE: AUTOR. | 105 |
| IMAGEN NO. 139 TUBERÍA Y ACCESO DE AGUA POTABLE. EXCAVACIÓN PARA COLOCACIÓN DE TUBO MADRE DE AGUA POTABLE. FUENTE: AUTOR. | 98 | IMAGEN NO. 159 PAREDES DE COVINTEC. INSTALACIÓN DE PANELES. FUENTE: AUTOR. ... | 106 |
| IMAGEN NO. 140 DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE. RED DE AGUA POTABLE EN PRIMERA PLANTA DE EDIFICIO. FUENTE: AUTOR. | 99 | IMAGEN NO. 160 PAREDES DE COVINTEC. INSTALACIÓN DE PANELES. FUENTE: AUTOR. ... | 106 |
| IMAGEN NO. 141 DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE. RED DE AGUA POTABLE EN PRIMERA PLANTA DE EDIFICIO. FUENTE: AUTOR. | 99 | IMAGEN NO. 161 PAREDES DE COVINTEC. INSTALACIÓN DE PANELES. FUENTE: AUTOR. ... | 106 |
| IMAGEN NO. 142 DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE. RED DE AGUA POTABLE EN PRIMERA PLANTA DE EDIFICIO. FUENTE: AUTOR. | 99 | IMAGEN NO. 162 PAREDES DE COVINTEC. UNIÓN ENTRE PANELES. FUENTE: AUTOR. | 107 |
| IMAGEN NO. 143 TUBERÍA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS. INSTALACIÓN DE TRAGANTES DE INODORO. FUENTE: AUTOR. | 100 | IMAGEN NO. 163 PAREDES DE COVINTEC. UNIÓN ENTRE PANELES. FUENTE: AUTOR. | 107 |
| IMAGEN NO. 144 TUBERÍA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS. INSTALACIÓN DE TRAGANTES DE INODORO. FUENTE: AUTOR. | 100 | IMAGEN NO. 164 PAREDES DE COVINTEC. UNIÓN ENTRE PANELES. FUENTE: AUTOR. | 108 |
| IMAGEN NO. 145 POZO SÉPTICO: EXCAVACIÓN POZO. FUENTE: AUTOR | 101 | IMAGEN NO. 165 PANELES DE COVINTEC. VANO DE VENTANA. FUENTE: AUTOR. | 108 |
| IMAGEN NO. 146 POZO SÉPTICO. TRAZADO DE ÁREA. FUENTE: AUTOR | 101 | IMAGEN NO. 166 PAREDES DE COVINTEC. VANO DE VENTANA. FUENTE: AUTOR. | 108 |
| IMAGEN NO. 147 SÉPTICO. FORMAleta DE POZO SÉPTICO. FUENTE: AUTOR | 101 | IMAGEN NO. 167 PAREDES DE COVINTEC. MUEBLE FIJO PARA ESTUDIO. FUENTE: AUTOR. ... | 108 |
| IMAGEN NO. 148 FACTURA Y DETALLE DE CONCRETO. FUENTE: AUTOR. | 102 | IMAGEN NO. 168 PAREDES DE COVINTEC. PERSPECTIVA TRASERA CON PANELES INSTALADOS. FUENTE: AUTOR. | 109 |
| IMAGEN NO. 149 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI. HORMIGONERA VACIANDO CONCRETO. FUENTE: AUTOR. | 102 | IMAGEN NO. 169 PAREDES DE COVINTEC. VANO DE VENTANA. FUENTE: AUTOR. | 109 |
| IMAGEN NO. 150 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE NIVELADO DE CONCRETO PARA LOSA DE PISO. FUENTE: AUTOR. | 103 | IMAGEN NO. 170 PERSPECTIVA LATERAL IZQUIERDA CON PANELES INSTALADOS EN SEGUNDA PLANTA. FUENTE: AUTOR. | 110 |
| IMAGEN NO. 151 ESTRUCTURAL 2500 PSI. NIVELADO DE CONCRETO CON MAITRAS. FUENTE: AUTOR | 103 | IMAGEN NO. 171 PAREDES DE COVINTEC. PERSPECTIVA FRONTAL CON PANELES INSTALADOS. FUENTE: AUTOR. | 110 |
| IMAGEN NO. 152 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI. TRASLADO DE CONCRETO. FUENTE: AUTOR. | 103 | IMAGEN NO. 172 PAREDES DE COVINTEC. INSTALACIÓN DE PANELES. FUENTE: AUTOR ... | 110 |
| IMAGEN NO. 153 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI. NIVELADO DE CONCRETO CON MAITRAS. FUENTE: AUTOR | 104 | IMAGEN NO. 173 PAREDES DE COVINTEC. INSTALACIÓN DE PANELES. FUENTE: AUTOR ... | 110 |
| IMAGEN NO. 154 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI. NIVELADO DE CONCRETO CON MAITRAS. FUENTE: AUTOR | 104 | IMAGEN NO. 174 PAREDES DE COVINTEC. MEZCLA DE MORTERO PARA CHILATEAR. FUENTE: AUTOR. | 111 |
| IMAGEN NO. 155 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI. NIVELADO DE CONCRETO CON MAITRAS. FUENTE: AUTOR | 104 | IMAGEN NO. 175 PAREDES DE COVINTEC. MEZCLA DE MORTERO PARA CHILATEAR. FUENTE: AUTOR. | 111 |
| | | IMAGEN NO. 176 PAREDES DE COVINTEC. MEZCLA DE MORTERO PARA CHILATEAR. FUENTE: AUTOR. | 111 |
| | | IMAGEN NO. 177 PAREDES DE COVINTEC. MORTERO DE CHILATEO APLICADO. FUENTE: AUTOR. | 112 |
| | | IMAGEN NO. 178 PAREDES DE COVINTEC. MORTERO DE CHILATEO APLICADO. FUENTE: AUTOR. | 112 |
| | | IMAGEN NO. 179 PAREDES DE COVINTEC. MORTERO DE CHILATEO APLICADO. FUENTE: AUTOR. | 113 |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

IMAGEN NO. 180 PAREDES DE COVINTEC. MORTERO DE CHILATEO APLICADO. FUENTE: AUTOR. 114

IMAGEN NO. 181 PAREDES DE COVINTEC. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE NIVEL DE PAREDES DE COVINTEC. FUENTE: AUTOR 115

IMAGEN NO. 182 PAREDES DE COVINTEC. PERSPECTIVA LATERAL IZQUIERDA CON PAREDES CHILATEADAS. FUENTE: AUTOR..... 115

IMAGEN NO. 183 PAREDES DE COVINTEC. AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE NIVEL DE PAREDES DE COVINTEC. FUENTE: AUTOR 115

IMAGEN NO. 184 UBICACIÓN SATELITAL DEL SITIO DEL PROYECTO. FUENTE: GOOGLE MAPS. 117

IMAGEN NO. 185 UBICACIÓN TEMPORAL DE PERSONAL DE VIGILANCIA. FUENTE: AUTOR 118

IMAGEN NO. 186 CASETA DE VIGILANCIA PREVIA A DEMOLICIÓN. FUENTE: AUTOR..... 118

IMAGEN NO. 187 CASETA DE VIGILANCIA PREVIO A DEMOLICIÓN. FUENTE: AUTOR. 127

IMAGEN NO. 188 CASETA DE VIGILANCIA DURANTE PROCESO DE DEMOLICIÓN. FUENTE: AUTOR. 127

IMAGEN NO. 189 DEMOLICIÓN DE CASETA DE VIGILANCIA. FUENTE: AUTOR..... 128

IMAGEN NO. 190 LAVAMANOS EN MAL ESTADO PREVIO A DESINSTALACIÓN. FUENTE: AUTOR. 128

IMAGEN NO. 191 ACCESO PROVISIONAL A RECINTO. FUENTE: AUTOR. 129

IMAGEN NO. 192 FUNDACIONES. EXCAVACIÓN PARA FUNDACIONES. FUENTE: AUTOR. 129

IMAGEN NO. 193 AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE CAJA DE REGISTROS PARA REDES. FUENTE: AUTOR. 130

IMAGEN NO. 195 EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR. 130

IMAGEN NO. 194 EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR. 130

IMAGEN NO. 196 ARMADO DE HIERRO. ESPACIAMIENTO ENTRE VARILLAS METÁLICAS PARA VIGA. EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR. 131

IMAGEN NO. 197 ARMADO DE HIERRO. ESPACIAMIENTO DE ESTRIBOS PARA VIGA. EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR..... 131

IMAGEN NO. 198 FORMALETAS. INSTALACIÓN DE FORMALETAS EN ZAPATA Z-1 EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR..... 132

IMAGEN NO. 199 FORMALETAS. INSTALACIÓN DE FORMALETAS EN ZAPATA Z-1 EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR..... 132

IMAGEN NO. 200 FORMALETAS. INSTALACIÓN DE FORMALETAS EN ZAPATA Z-1 EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR..... 132

IMAGEN NO. 201 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. LLENA DE ZAPATAS. FORMALETAS. INSTALACIÓN DE FORMALETAS EN ZAPATA Z-1 EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR..... 133

IMAGEN NO. 202 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI. LLENA DE ZAPATAS. FORMALETAS. INSTALACIÓN DE FORMALETAS EN ZAPATA Z-1 EXCAVACIÓN CON TUBERÍA DE REDES EXPUESTA. FUENTE: AUTOR..... 133

IMAGEN NO. 203 ARMADO DE HIERRO. INSTALACIÓN DE VIGA ASÍSMICA CON BASTONES PARA MAMPOSTERÍA. FUENTE: AUTOR..... 134

IMAGEN NO. 204 ARMADO DE HIERRO. INSTALACIÓN DE VIGA ASÍSMICA CON BASTONES PARA MAMPOSTERÍA. FUENTE: AUTOR..... 134

IMAGEN NO. 205 LLENA DE CONCRETO PARA VIGA ASÍSMICA. FUENTE: AUTOR 134

IMAGEN NO. 206 VISTA SUPERIOR DE MAMPOSTERÍA REFORZADA CON BASTONES INSTALADOS. FUENTE: AUTOR. 135

IMAGEN NO. 207 PAREDES DE MAMPOSTERÍA REFORZADA. CONSTRUCCIÓN DE PAREDES ESTRUCTURALES. FUENTE: AUTOR..... 135

IMAGEN NO. 208 PAREDES DE MAMPOSTERÍA REFORZADA. CONSTRUCCIÓN DE PAREDES ESTRUCTURALES. FUENTE: AUTOR..... 135

IMAGEN NO. 209 PAREDES DE MAMPOSTERÍA: REPELLO. FUENTE: AUTOR..... 136

IMAGEN NO. 210 PAREDES DE MAMPOSTERÍA, ACABADOS. PRODUCTO FINAL DE INSTALACIÓN DE PIEDRAS. FUENTE: AUTOR 136

IMAGEN NO. 211 ESTRUCTURA METÁLICA. INSTALACIÓN DE CERCHAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR..... 137

IMAGEN NO. 212 ESTRUCTURA METÁLICA. INSTALACIÓN DE CERCHAS METÁLICAS. FUENTE: AUTOR..... 137

IMAGEN NO. 213 ESTRUCTURA METÁLICA. CONSTRUCCIÓN DE CERCHA METÁLICA. FUENTE: AUTOR..... 137

IMAGEN NO. 214 ESTRUCTURA METÁLICA DE TECHO. ÁRBOL CAÍDO A CAUSA DE VIENTO. FUENTE: AUTOR 138

IMAGEN NO. 215 ARMADO DE HIERRO. INSTALACIÓN DE VIGA ASÍSMICA ESPECIAL. FUENTE: AUTOR. 139

IMAGEN NO. 216 MOVIMIENTO DE TIERRA, EXCAVACIÓN PARA ZAPATAS. FUENTE: AUTOR. 139

IMAGEN NO. 217 PAÑOS TUBULARES. INSTALACIÓN DE TUBOS REDONDOS. FUENTE: AUTOR. 140

IMAGEN NO. 218 PAÑOS TUBULARES. INSTALACION DE TUBOS REDONDOS. FUENTE: AUTOR. 140

**INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE
PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.**

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| IMAGEN NO. 219 PAÑOS TUBULARES. INSTALACIÓN DE TUBOS REDONDOS. FUENTE: AUTOR. | 140 | IMAGEN NO. 237 PERSPECTIVA LATERAL DERECHA CON PANELES DE COVINTEC INSTALADOS EN SEGUNDA PLANTA FUENTE: AUTOR..... | 150 |
| IMAGEN NO. 220 REPELLO Y ACABADO. MURO PERIMETRAL YA FINALIZADO. FUENTE: AUTOR. | 141 | | |
| IMAGEN NO. 221 PAREDES DE MAMPOSTERÍA. CONSTRUCCIÓN DE PAREDES DE MAMPOSTERÍA CON BASTONES INSTALADOS. FUENTE: AUTOR..... | 141 | | |
| IMAGEN NO. 222 CONCLUSIONES. PERSPECTIVA LATERAL IZQUIERDA. FUENTE: AUTOR ... | 145 | | |
| IMAGEN NO. 223 PERSPECTIVA PANORÁMICA FRONTAL DE AMBOS EDIFICIOS: PRIMER Y SEGUNDO EDIFICIO INTERNADO. FUENTE: AUTOR..... | 145 | | |
| IMAGEN NO. 224 DE IZQUIERDA A DERECHA: ARQ ANIELKA REYES. ARQ. EDUARDO MAYORGA. BR. LUIS MIGUEL CASTILLO. FUENTE: AUTOR. | 145 | | |
| IMAGEN NO. 225 DE IZQUIERDA A DERECHA: ARQ ANIELKA REYES. ARQ. EDUARDO MAYORGA. BR. LUIS MIGUEL CASTILLO. FUENTE: AUTOR. | 145 | | |
| IMAGEN NO. 226 VISITA DE CAMPO A RECINTO DE UNA EN CAMOAPA. FUENTE: AUTOR. | 150 | | |
| IMAGEN NO. 227 VISITA DE CAMPO A RECINTO DE UNA EN CAMOAPA. FUENTE: AUTOR. | 150 | | |
| IMAGEN NO. 228 VISITA DE CAMPO A RECINTO DE UNA EN CAMOAPA. FUENTE: AUTOR. | 150 | | |
| IMAGEN NO. 229 VISITA DE CAMPO A RECINTO DE UNA EN CAMOAPA. FUENTE: AUTOR. | 150 | | |
| IMAGEN NO. 230 INAUGURACIÓN DE CAPSULA DEL TIEMPO. NOVIEMBRE 2017. FUENTE: AUTOR | 150 | | |
| IMAGEN NO. 231 INAUGURACIÓN DE CAPSULA DEL TIEMPO. NOVIEMBRE 2017. FUENTE: AUTOR | 150 | | |
| IMAGEN NO. 232 INAUGURACIÓN DE CAPSULA DEL TIEMPO. NOVIEMBRE 2017. FUENTE: AUTOR | 150 | | |
| IMAGEN NO. 233 INAUGURACIÓN DE CAPSULA DEL TIEMPO. NOVIEMBRE 2017. FUENTE: AUTOR | 150 | | |
| IMAGEN NO. 234 ÁREA SEMI CIRCULAR DE ESCALERAS, CON MAMPOSTERÍA CONSTRUIDA. FUENTE: AUTOR. | 150 | | |
| IMAGEN NO. 235 ESTRUCTURA METÁLICA EN PROCESO DE INSTALACIÓN. FUENTE: AUTOR. | 150 | | |
| IMAGEN NO. 236 AUTOR HACIENDO REVISIÓN DE CAJAS METÁLICAS PARA ESTRUCTURA METÁLICA. INAUGURACIÓN DE CAPSULA DEL TIEMPO. NOVIEMBRE 2017. FUENTE: AUTOR. | 150 | | |

CAPITULO I: GENERALIDADES.

1.1 INTRODUCCION

Este documento está basado en la experiencia vivida por el autor durante el periodo de la práctica profesional realizadas en la Universidad Nacional Agraria UNA; estas consisten en realizar una labor profesional a tiempo completo en una empresa, universidad, ONG, o institución estatal.

Dicha práctica se realizó en la oficina de supervisión de proyectos, por lo tanto, estas toman función en la industria de la construcción, En la cual el autor se desempeñó realizando la función de supervisión en cada etapa y sub etapa de los proyectos: Segundo edificio internado. Y fachada principal recinto norte, además de la construcción de muros perimetrales que separan el recinto sur de la UNA con terrenos aledaños al aeropuerto.

En lo que respecta al primer proyecto el autor desempeña su función de supervisor desde la etapa de excavación estructural hasta la etapa de repello y etapa de Excavación estructural en la cual a como se detalla más adelante es consiste en realizar en excavar agujeros con un determinado diámetro, así como una profundidad exacta, y para medir estas dimensiones el autor se apoyó en distintas herramientas, tanto como planos estructurales, así como instrumentos típicos de la construcción.

Por otro lado, la etapa de repello consiste en aplicar una capa de mortero sobre el revestimiento de la capa de mortero aplicada con anterioridad sobre este, esta etapa se realiza una vez el edificio esté construido en un 80% por lo que se podría decir que es una de las etapas finales de cada proyecto, cabe aclarar que en dicha etapa se culmina el lapso aceptado para las prácticas profesionales del autor, por lo tanto, en este documento se describen las etapas en las cuales el autor tuvo participación, una vez mencionado esto cabe destacar que las etapas finales de este proyecto no fueron incluidas por esta misma razón.

En lo que respecta a los proyectos secundarios como la fachada principal del recinto norte, en este el autor tuvo una participación menor que el anterior, y además esta participación fue más esporádica.

Estos están estructurados de igual manera que lo está el proyecto principal, es decir se describe el proceso constructivo en el cual el autor tuvo participación dividido en etapas y sub etapas, según la programación de obras. Y se omite todas aquellas actividades en las cuales el autor no tuvo participación con dicha etapa.

Este proyecto consiste en renovar completamente la entrada principal del recinto norte por lo tanto el área de adquisiciones abrió la solicitud del proyecto y una vez esta fue aprobada se inició la licitación del mismo. Una vez terminado este proceso el siguiente paso a dar fue la entrega del sitio.

En este proyecto en particular el autor tuvo participación en las etapas desde la apertura de ofertas para licitación, hasta la colocación de las cerchas para la canópia, además dicho proyecto incluye la construcción del muro perimetral que a como se menciona con anterioridad, este separa los terrenos privados de la UNA con terrenos pertenecientes al aeropuerto.

1.2 ANTECEDENTES

Los acuerdos y convenios con la universidad promueven al estudiante a desarrollar un ambiente laboral y competitivo en la elaboración de proyectos, en el Centro de Documentación (CEDOC) se encuentran almacenados una sucesión de informes de prácticas profesionales que fueron elaboradas por estudiantes egresados de la facultad de arquitectura y que en la actualidad se desempeñan como arquitectos titulados.

1.3 JUSTIFICACION

Las prácticas profesionales es uno de las formas de culminación de estudio que actualmente está disponible para estudiantes egresados, estas consisten en laborar en el campo profesional, por un tiempo determinado, en el cual el estudiante pondrá prueba el conocimiento que fue adquirido durante el proceso de aprendizaje universitario, y en función de ello este conocimiento será asentado de manera correcta, ya que el conocimiento en sí mismo será aplicado a la realidad, además de esto es una excelente vía para adquirir tanto experiencia laboral como nuevas herramientas, así como nuevos conocimientos.

Las prácticas profesionales se han venido desarrollando a través de los años, como parte de los requisitos para optar al título profesional, con el fin de forjar profesionales que sean capaces de desempeñar cargos dentro de instituciones gubernamentales, privadas y ONG´ donde se pone en práctica en el campo laboral todos los conocimientos adquiridos durante los cinco años de la carrera profesional. A continuación, se presentan los artículos de la normativa de culminación de estudios de la UNI.

Arto. 3

Las Prácticas Profesionales están dirigidas a los estudiantes que habiendo concluido las asignaturas del Plan de Estudios se insertaron directamente en labores del ejercicio profesional de manera regular, después de seis meses como máximo de haber egresado.

Arto. 4:

La UNI mediante la modalidad de Prácticas Profesionales se propone comprobar, medir y evaluar el grado de dominio teórico práctico de los conocimientos científico técnicos adquiridos por el educando, destrezas y habilidades técnicas, grado de responsabilidad civil – ética profesional asimilada durante su entrenamiento universitario en correspondencia con el perfil modelo profesional y metas establecidos en los Planes de Estudio de la carrera a nivel de Pre Grado, mediante la práctica pre-profesional en cualquier sector dela economía y de los servicios a los que se encuentre orientada su carrera.

Arto. 6:

Para incorporarse a las prácticas profesionales, el interesado deberá realizar el proceso formal de matrícula y registro de su condición de alumno activo, durante el período especial establecido por la universidad y en correspondencia con los períodos de graduación únicos establecidos institucionalmente.

Arto. 8:

Las Prácticas Profesionales podrán ejecutarse en: la UNI, en otras universidades, empresas, instituciones y organismos de la producción de bienes y servicios, públicos o privados, a escala municipal, departamental, nacional o internacional.

1.4 OBJETIVO GENERAL.

Presentar y evidenciar las actividades realizadas durante la práctica profesional.

1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1- Aplicar conocimientos adquiridos durante el periodo de las prácticas profesionales
- 2- Adquirir nuevas herramientas y conocimientos para ser aplicadas en la vida laboral profesional
- 3- Desarrollar informe y documento de prácticas profesionales para defensa de título de arquitecto.

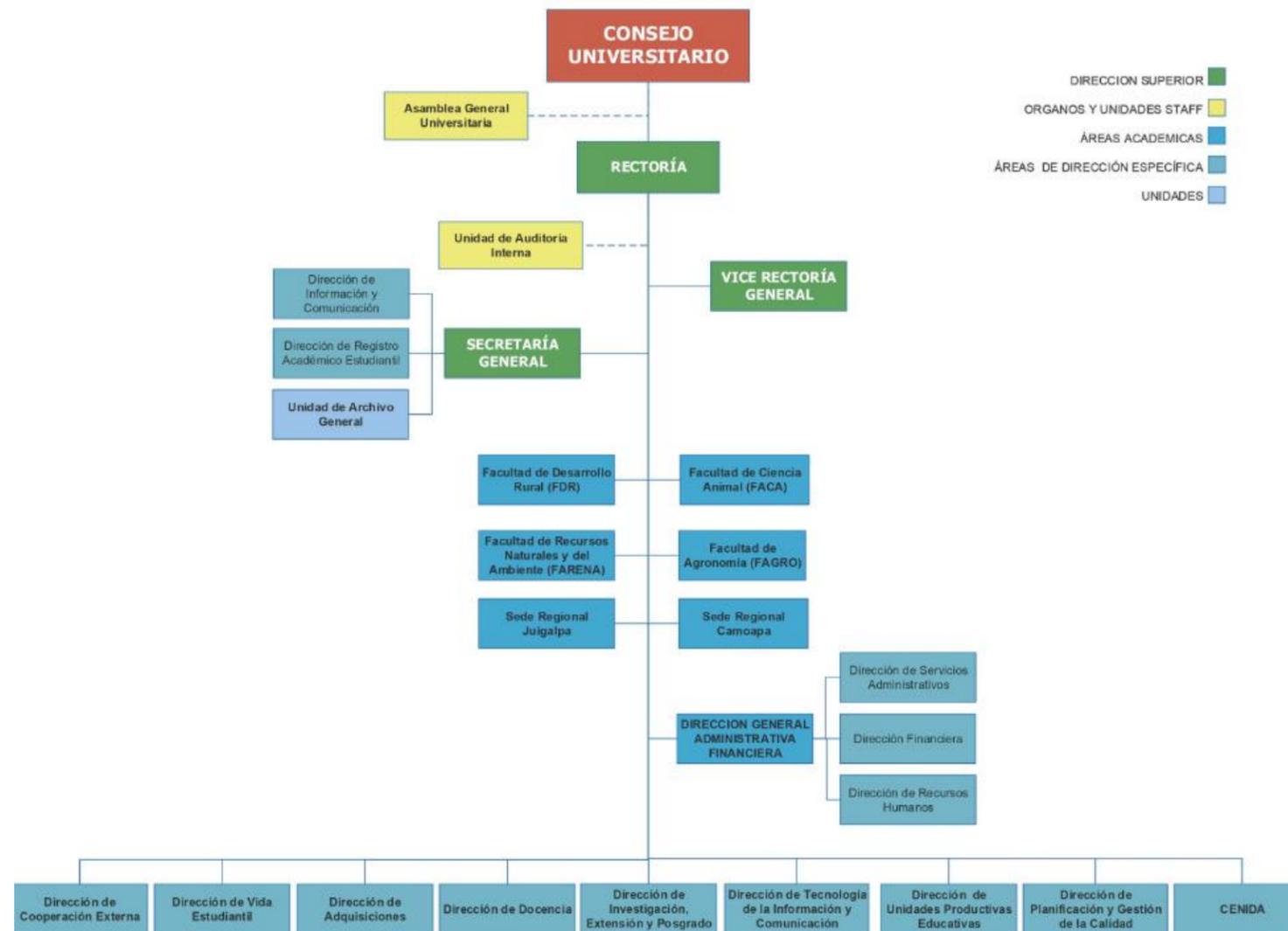


CAPITULO II: DESCRIPCION DE LA INSTITUCION DONDE SE REALIZO LA PRACTICA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

CUADRO No. 1 Organigrama de la UNA.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA (UNA) Organigrama Institucional



2.1 BREVE RESEÑA HISTORICA.

La UNA es una institución de enseñanza superior agrícola más antigua y de mayor experiencia en Nicaragua. Durante sus años de existencia se ha trabajado en pro de una transformación sistemática, cumpliendo la misión de formar profesionales y desarrollar programas de investigación y extensión agropecuaria, respondiendo a los diferentes modelos de desarrollo que el país ha experimentado.

La idea de fundar una escuela de agricultura en Nicaragua surge desde 1897 por medio de un decreto del presidente José Santos Zelaya. Sin embargo, el sueño se materializó 20 años después, mediante un acuerdo del poder ejecutivo del 25 de mayo de 1917 bajo la presidencia de Emiliano Chamorro.



A partir de esa fecha se crea la "Escuela Nacional de Agricultura" su director fue el señor Enrique Navarro De Errazquin y en el reglamento se estipula que los egresados obtendrían el título de Labrador Científico.

IMAGEN No.1 Logotipo De Universidad Agraria. FUENTE: UNA.EDU.NI

2.2 AUTORIDADES DE LA INSTITUCION

| Autoridades de la institución | | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Título | Nombre | Cargo |
| ING. | Alberto Sediles Jaen | RECTOR DE UNA |
| Lic. | Ivette Sánchez Mendieroz | Secretaria General |
| Decanos | | |
| PhD. | Efraín Acuña Espinal | FARENA |
| Msc. | Gregorio Varela Ochoa | FAGRO |
| Msc. | Francisco Zamora Jarquín | FDR |
| PhD. | Bryan Mendieta | FACA |

TABLA No. 1 Autoridades de la institución. Fuente: Autor

2.3 MISION.

La Universidad Nacional Agraria es una Institución de Educación Superior Pública, Autónoma, sin fines de lucro, que contribuye, desde la perspectiva del Compromiso Social Universitario, al desarrollo agrario integral y sostenible, y a la conservación del ambiente, mediante la formación de profesionales competentes, con valores éticos, morales y cultura ambientalista; la construcción de conocimiento científico y tecnológico; y la producción, gestión y difusión de información.

2.4 VISION.

Es una institución líder en Educación Superior Agraria, caracterizada por su calidad, eficiencia y transparencia, con impacto nacional y proyección regional e internacional en la formación de profesionales, en tanto contribuye con la generación de conocimientos científico-técnicos e innovación para el desarrollo agrario integral y sostenible.

Es reconocida por su vinculación e integración al desarrollo regional y nacional a través de programas académicos pertinentes, flexibles e innovadores que abarcan diferentes áreas del conocimiento agrario y son desarrollados en ambientes que fomentan el aprendizaje significativo, con escenarios variados y utilización de tecnologías de comunicación apropiadas para la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias técnicas y valores.

Es una institución consolidada orgánicamente, con una estructura flexible, dinámica y adaptada al cambio. Los miembros de la comunidad están comprometidos con la calidad en el desarrollo de todos los procesos y procedimientos académicos y administrativos.

Como toda institución universitaria pública, la UNA se rige por la Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior, la que, en el Título I, artículos 1, 2, 3 y 4 relativo a las Disposiciones Generales establece:

2.5 DISPOSICIONES GENERALES TITULO I

Artículo 1.- Las Instituciones de Educación Superior tienen carácter de servicio público su función social es la formación profesional y ciudadana de los estudiantes universitarios. Su prestación es función indeclinable del Estado.

Artículo 2.- La Educación Superior estará vinculada a las necesidades del desarrollo político, económico, social y cultural del país.

Artículo 3.- El acceso a las Instituciones de Educación Superior es libre y gratuito para todos los nicaragüenses, siempre que los interesados o requirentes cumplan con los requisitos y condiciones académicas exigidas, sin discriminación por razones de nacimiento, nacionalidad, credo político, raza, sexo, religión, opinión, origen, posición económica o condición social.

Artículo 4.- Las Instituciones de Educación Superior son: las universidades estatales y privadas y los centros de Educación Técnica Superior.

2.6 UBICACIÓN DEL RECINTO

La UNA está ubicada en las afueras de la ciudad precisamente en el sector Noreste de la ciudad de Managua siendo la primera universidad en ser divisada cuando se viaja desde las regiones norte y central y de igual manera la región Caribe. De este modo los estudiantes que en su gran mayoría provienen de estas zonas del interior de nuestro país tienen fácil acceso a esta institución.

Las instalaciones centrales de la UNA (Recinto Juan Francisco Paguaga), se localiza en territorio del Distrito 006, que es tercer distrito más grande de Managua. La UNA colinda al norte con la pista panamericana norte, y con el barrio el rodeo 2, el cual se formó en los terrenos baldíos de las afueras del sector sur de la UNA. Al sur colinda la pista de aterrizaje del aeropuerto internacional Augusto C. Sandino. En el costado oeste También colinda con instalaciones del aeropuerto, sin embargo, en este punto toca con instalaciones gubernamentales tales como el INAC (Instituto Nicaragüense de Aeronáutica Civil). Al Este Colinda con el parque Industrial las Mercedes, ya que la universidad se encuentra en un uso de suelo en el cual está permitido el alojamiento de Industria y sector comercial.

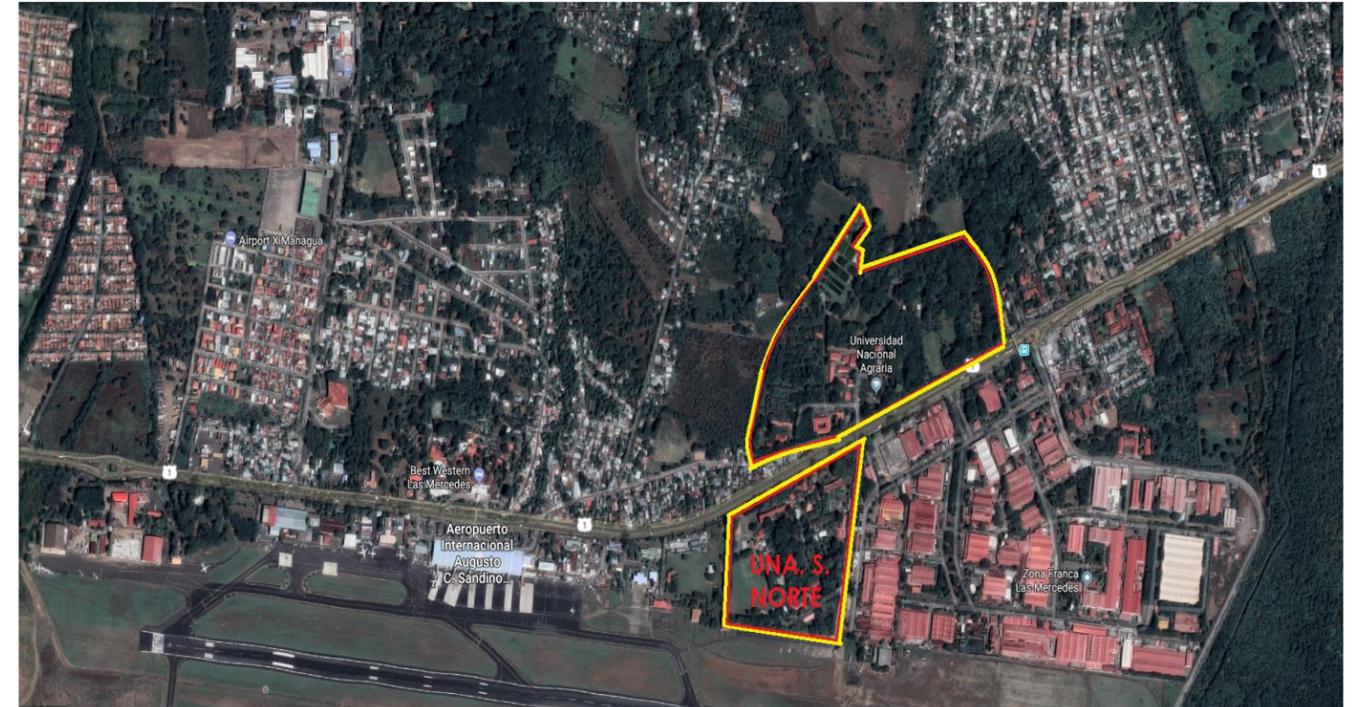


IMAGEN No. 3 Ubicación de la UNA. Fuente: Google maps, modificada por autor.

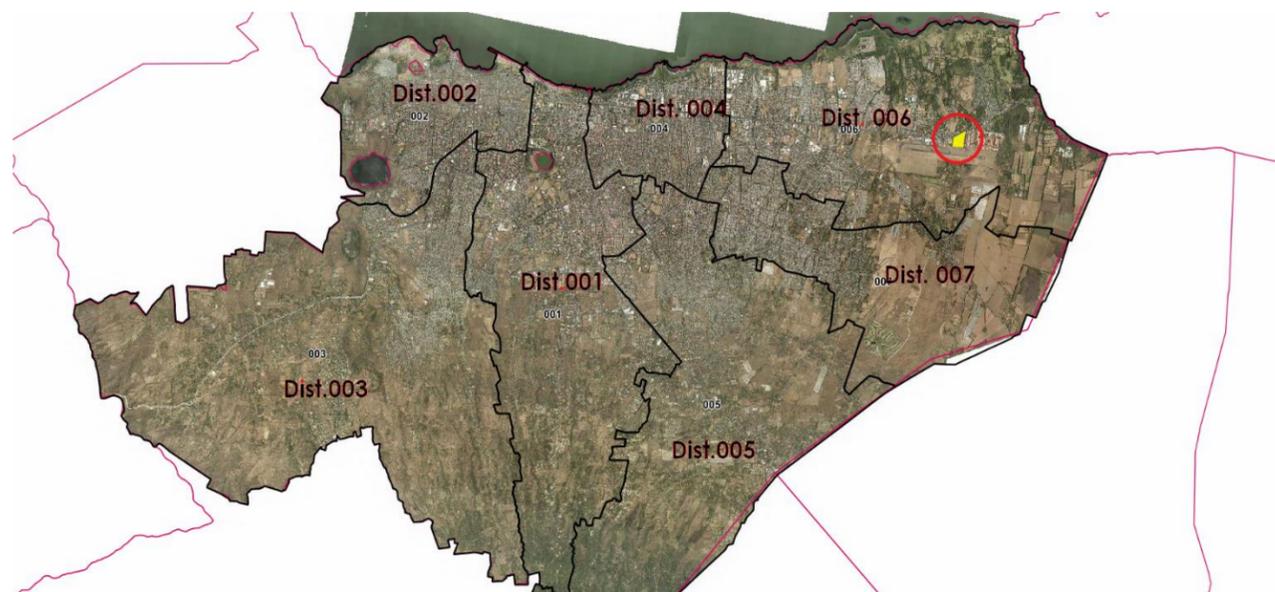


IMAGEN No. 2 Distribución de distritos de Managua. Fuente: www.gifex.com.ni

CAPITULO III: DESARROLLO DE LA PRACTICA PROFESIONAL

3.1 JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La Universidad Nacional Agraria, que como todas las universidades nacionales autónomas posee Internado, la actual edificación para estudiantes internos es una infraestructura con muchos años de servicio, mismo que presta desde la década de **1960, que tiene una capacidad limitada para albergar a 300 estudiantes, misma que** no es suficiente para darle una respuesta a los estudiantes que vienen de los departamentos que están alejados de la ubicación de la UNA Sede central y cuyas condiciones económicas son insuficientes para pagar su hospedaje.

Actualmente la UNA está en disposición de incrementar su matrícula y número de estudiantes al doble de la cantidad actual, para ello se requiere de nuevas instalaciones para albergar a los estudiantes, por lo cual se creó un plan maestro que consiste en la construcción de 6 edificios destinados para internados de los cuales uno de ellos ya está construido y cuya inauguración será en enero del año 2018, y el segundo edificio está actualmente en construcción.

En el edificio de actual funcionalidad se alojan jóvenes de ambos géneros, con la construcción del nuevo complejo de edificaciones se garantiza la ubicación separada por género; Siendo las tres primeras instalaciones dedicados a mujeres.

Así mismo se da respuesta al incremento de estudiantes, y un incremento sustancial de oferta de trabajo dado que se necesita personal calificado para atender el internado, dado que la UNA aumentara tanto su oferta académica como su oferta laboral dividida en personal de mantenimiento, limpieza y personal docente.

3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto está ubicado en el sector suroeste del recinto Juan Francisco Pazguata, en el extremo sur de la carretera panamericana "Norte" colinda con las instalaciones deportivas del recinto por la parte delantera (Oeste), y con la Facultad de Desarrollo Rural (FDR) en la parte trasera (Este) Los edificios de Internados tienen acceso al portón No.4 el cual esta resguardado por una torre de vigilancia.

Ambos recuadros mostrados en la imagen No.4 representan la ubicación de los actuales edificios, sobre la misma zona dentro del terreno, está prevista la construcción de un edificio más teniendo una franja de 3 edificios de los 6 previstos en el plan maestro.

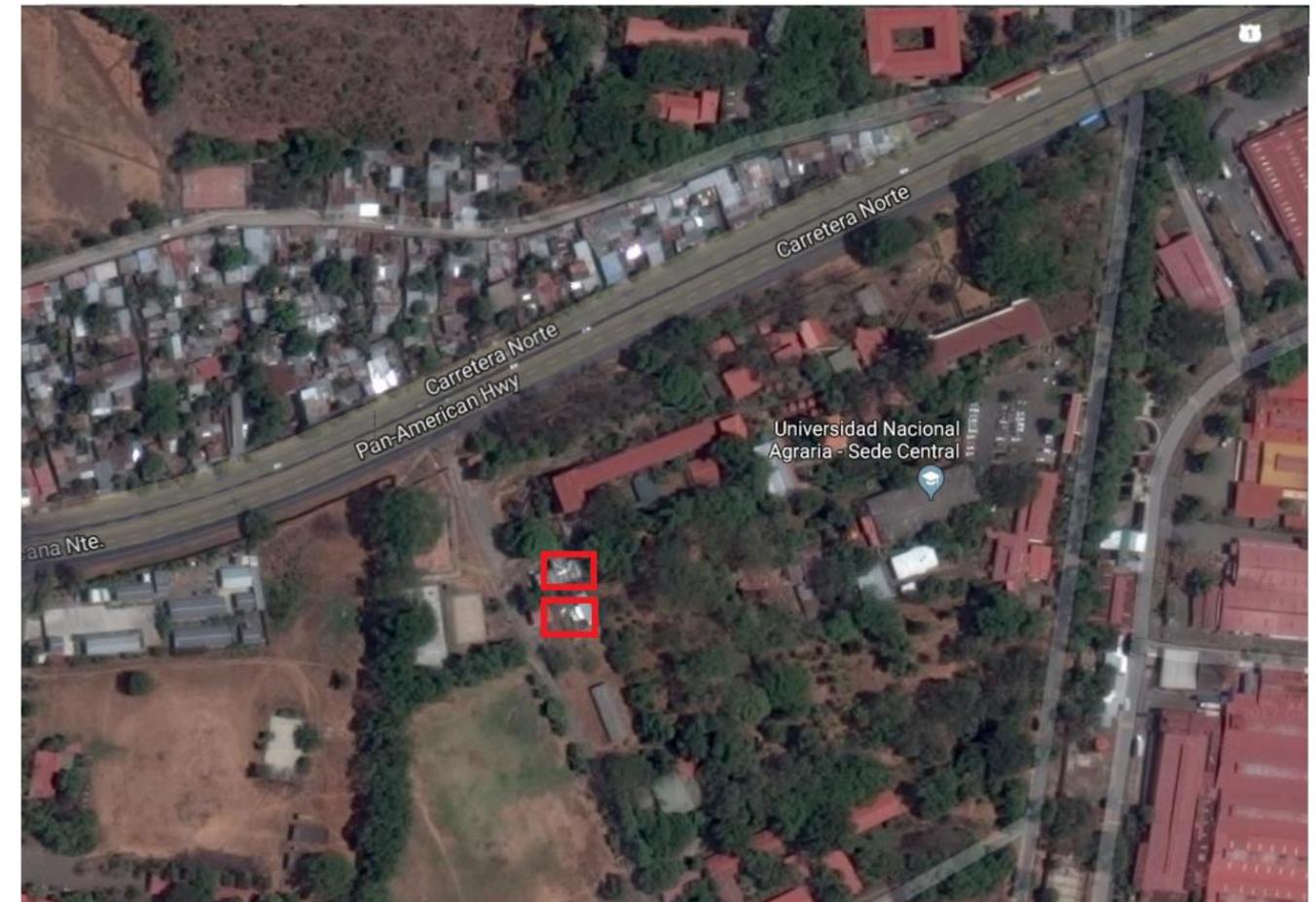


IMAGEN No. 4 Ubicación satelital del proyecto. Fuente: Google Maps, modificada por autor.

3.3 DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El Proyecto consiste en la construcción del internado, el cual será destinado para el uso de estudiantes del sexo femenino. Se beneficiará todos los estudiantes internos que hacen usos de los servicios de beca interna en la Universidad Nacional Agraria.

Los 6 edificios están basados bajo el mismo diseño, Un diseño sencillo, sobrio y sobre todo funcional. (Ver imágenes 5,6,7) Esto según palabras del arquitecto diseñador: ya que al ser una edificación de uso constante por alumnos se busca disminuir daños por uso inadecuado del mismo. Primer edificio internado. Construido en 2017 inaugurado en 2018.



IMAGEN No. 5 perspectiva frontal - lateral derecho de 1er edificio internado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 6 perspectiva frontal panorámica. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 7 Perspectiva Frontal panorámica. Fuente: Autor.

3.4 TABLA DE AREAS DE AMBIENETES POR PLANTA.

Cabe destacar, que en ambas plantas del Proyecto se encuentran los mismos ambientes, no obstante, en la descripción del área total de ambas plantas se estipula que el área de la primera planta es mayor a la de la segunda debido a que en esta misma se encuentra el área de lavandería y tendederos, área que no forma parte integral del edificio, más bien es un anexo al aire libre.

En la primera y segunda planta los ambientes de:

1- Habitaciones; cinco en total. Cada habitación posee dos literas, cada una de dos piezas para albergar a cuatro estudiantes en cada habitación, dentro de la misma habitación se encuentra una sala de estudios y un área de casilleros que está dividida en dos partes para que el estudiante guarde sus pertenencias personales.

2- Un pasillo principal que tiene conexión con todos los ambientes alojados en ambas plantas.

3- un salón recreativo con una pantalla y acceso a internet vía Wi-fi

4- Servicio sanitario y duchas; batería de cuatro inodoros, tres con medidas estándar y uno especial para personas discapacitadas, ubicado de manera que pueda caber una silla de ruedas. cuatro lavamanos empotrados en granito. cuatro duchas.

1- Área de lavado y secado, con un total de nueve lavaderos y tendederos hechos de tubo redondo.

| ÁREA DE AMBIENTES | |
|---------------------------|-----------------------|
| Ambiente | Área |
| Habitación. | 18.61 m ² |
| Total, de 5 habitaciones. | 93.08 m ² |
| Salón Recreativo. | 28.24 m ² |
| Pasillo principal. | 53.70 m ² |
| S.S y duchas. | 35.73 m ² |
| Área de lavado y secado. | 52.81 m ² |
| Escaleras. | 24.75 m ² |
| Área primera planta. | 306.92 m ² |
| Área segunda planta. | 254.11 m ² |
| Área Total. | 561.03 m ² |

TABLA No. 2 Área de ambientes de Segundo edificio internado. Fuente: Autor.

3.5 CUADRO DE PROGRAMACION DE OBRAS

A continuación, se presentará cuadro de programación. Dicho cuadro fue realizado por el Ingeniero Carlos Vilchez, y modificado por el autor. Esta herramienta que se me fue facilitada para seguir el orden cronológico del proceso constructivo, y además misma herramienta que me fue útil para darle un orden lógico a este documento.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

| DESCRIPCION | CANTIDAD ESTIMAD | UNIDAD DE MEDIDA | % PESADO | DIAS CALENDARIO DIAS DE SEMANA | OCTUBRE 2017 | | | | NOVIEMBRE 2017 | | | | DICIEMBRE 2017 | | | | DICIEMBRE 2017 | | | | FEBRERO 2018 | | | | MARZO 2018 | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|------------------|------------|-----------------------------------|--------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | | | | | | | | | | |
| CONSTRUCCION SEGUNDO EDIFICIO | 1.00 | | 100 | 146.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRELIMINARES | 1.00 | | 0.54 | 8.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LIMPIEZA INICIAL | 1.00 | | 0.19 | 8.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRAZO Y NIVELACION | 1.00 | | 0.36 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRA | 1.00 | | 1.4 | 8.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCAPOTE | 1.00 | | 0.27 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESCAPOTE DE TERRENO DEL AREA DE TERRAZA | 49.24 | M3 | 0.09 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RELLENO | 1.00 | | 1.13 | 8.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RELLENO Y COMPACTACION AL 98%PROCTOR | 207.42 | M3 | 1.13 | 8.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FUNDACIONES | 1.00 | | 8.69 | 15.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXCAVACION ESTRUCTURAL | 1.00 | | 1.36 | 15.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXCAVACION EN FUNDACIONES | 345.48 | M3 | 1.36 | 15.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEJORAMIENTO DE SUELO | 1.00 | | 0.17 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEJORAMIENTO DE SUELO CON MATERIAL SELECTO | 36.14 | M3 | 0.17 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RELLENO Y COMPACTACION | 1.00 | | 0.22 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL EXCAVADO | 259.65 | M3 | 0.22 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACERO DE REFUERZO | 1.00 | | 2.21 | 5.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5,294.90 LBS | 1.03 | 5.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HIERRO LISO SEGUNPLANOS | 2,244.31 | LBS | 0.45 | 3.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

| DESCRIPCION | CANTIDAD ESTIMAD | UNIDAD DE MEDIDA | % PESADO | DIAS CALENDARIO DIAS DE SEMANA | OCTUBRE 2017 | | | | NOVIEMBRE 2017 | | | | DICIEMBRE 2017 | | | | DICIEMBRE 2017 | | | | FEBRERO 2018 | | | | MARZO 2018 | | | |
|---|------------------|------------------|--------------|-----------------------------------|--------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|
| | | | | | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA |
| FORMALETAS | 1.00 | | 1.22 | 14.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FORMALETAS EN ZAPATAS, PEDESTALES Y VIGAS | 275.08 | M2 | 1.22 | 14.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONCRETO | 1.00 | | 3.21 | 11.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI | 49.68 | M3 | 3.21 | 11.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESALOJO DE MATERIAL EXCAVADO | 1.00 | | 0.31 | 5.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESALOJO DE MATERIAL EXCAVADO | 111.58 | M3 | 0.31 | 5.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA METALICA | 1.00 | | 25.62 | 55.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA METALICA | 1.00 | | 21.1 | 48.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOSA DE ENTREPISO | 1.00 | | 4.14 | 8.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESCALERAS METALICAS | 1.000 | | 0.38 | 4.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TECHOS Y FASCIAS | 1.000 | | 7.56 | 22.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESTRUCTURA DE TECHO | 1.000 | | 3.92 | 19.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AISLANTE DE TECHO | 1.000 | | 0.86 | 3.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CUBIERTA DE TECHO | 1.000 | | 1.84 | 3.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LOSAS DE TECHO | 1.000 | | 0.69 | 4.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASCIA | 1.000 | | 0.25 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAREDES ESPECIALES | 1.000 | | 20.53 | 70.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAREDES DE COVINTEC | 1.000 | | 20.53 | 70.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

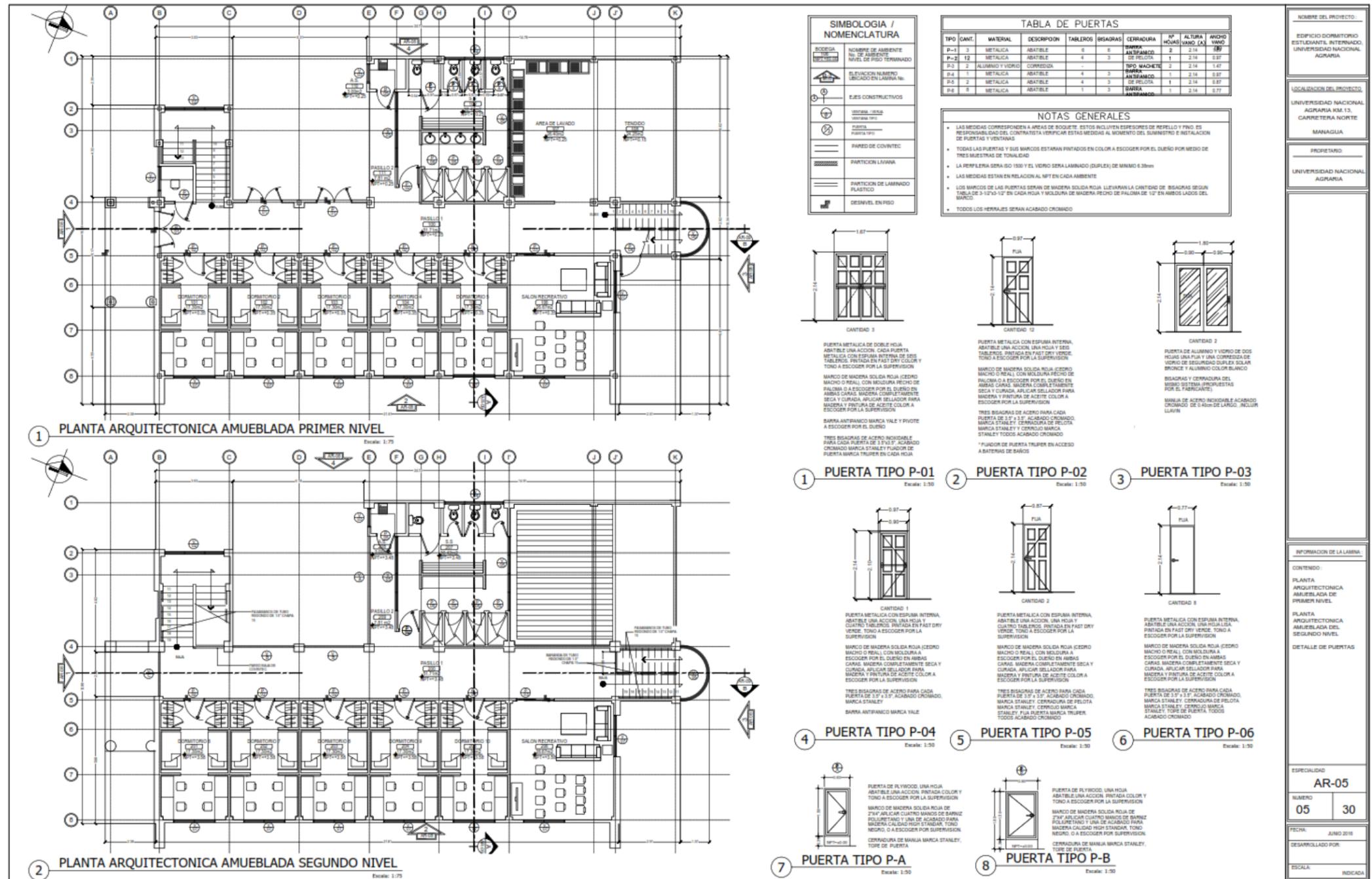
| DESCRIPCION | CANTIDAD ESTIMAD | UNIDAD DE MEDIDA | % PESADO | DIAS CALENDARIO DIAS DE SEMANA | OCTUBRE 2017 | | | | NOVIEMBRE 2017 | | | | DICIEMBRE 2017 | | | | DICIEMBRE 2017 | | | | FEBRERO 2018 | | | | MARZO 2018 | | | |
|---|------------------|------------------|----------|-----------------------------------|--------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|
| | | | | | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA | 1RA | 2DA | 3RA | 4TA |
| PANELES | 1.000 | | 0.91 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACOMETIDA | 1.000 | | 1.63 | 4.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REDES | 1.000 | | 1.26 | 8.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBRAS CIVILES | 1.000 | | 0.04 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBRAS HIDROSANITARIAS | 1.000 | | 4.88 | 11.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS. | 1.000 | | 2.18 | 9.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TUBERIA Y ACCESO DE AGUA POTABLE | 1.000 | | 1.15 | 3.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| APARATOS SANITARIOS | 1.000 | | 1.55 | 1.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SISTEMA CONTRAINCENDIOS | 1.000 | | 1.34 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBRAS HIDRAULICAS | 1.000 | | 1.34 | 2.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBRAS EXTERIORES | 1.000 | | 1.36 | 12.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANDENES Y RAMPAS | 1.000 | | 1.36 | 12.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUMINISTRO E INSTALACION DE CERCO MALLA | 113.550 | ML | 1.23 | 12.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PINTURA CORRIENTE | 1.000 | | 2.99 | 15.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA | 1.000 | | 0.25 | 3.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LIMPIEZA FINAL | 1.000 | | 0.11 | 3.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LIMPIEZA FINAL | 1.000 | GLB | 0.11 | 4.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BOTAR RESIDUOS DE CONSTRUCCION | 1.000 | | 0.14 | 1.000000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABLA No. 3 Cuadro de programación de obras. Fuente: Ing. Carlos Vílchez.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

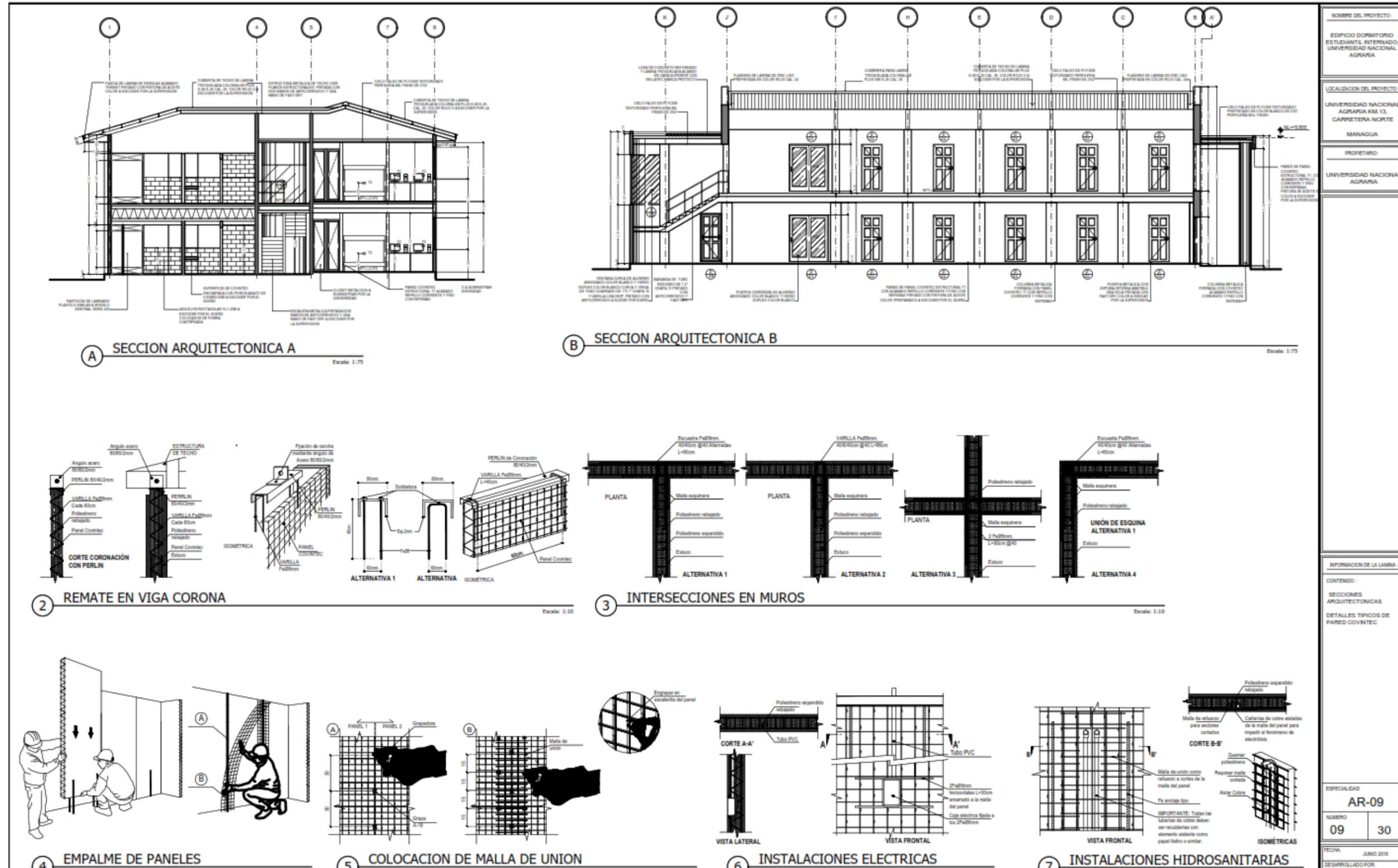
3.6 PLANOS SELECCIONADOS.

El diseño fue llevado de parte de la empresa de diseño LU Arquitectos, adjunto los planos esenciales ya que dichos planos fueron una herramienta crucial para la supervisión del proyecto, cabe mencionar que los planos están ajustados al tamaño del formato del documento.



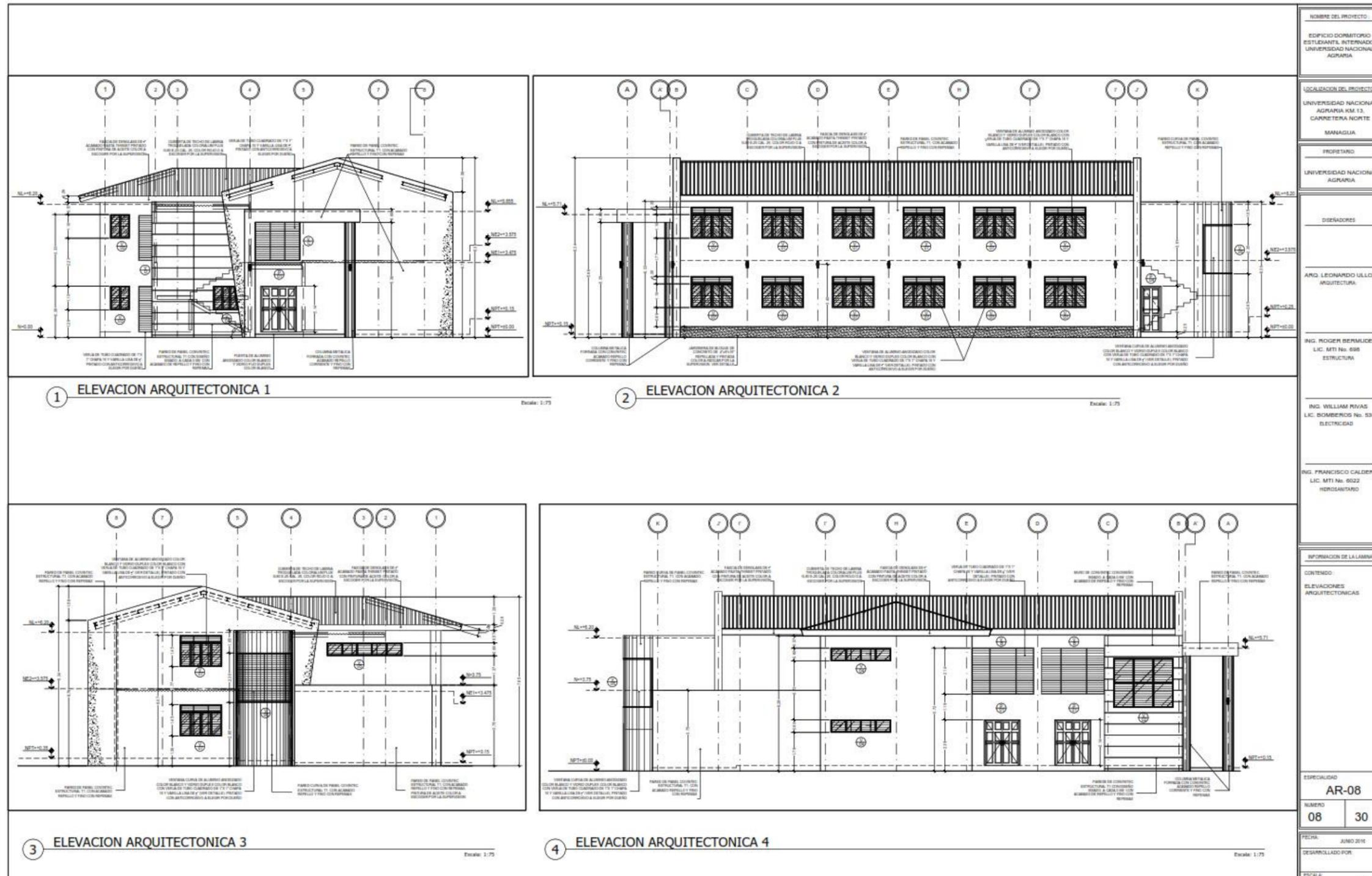
PLANO NO. 1 Planta arquitectónica amoblada. Fuente: LU Arquitectos.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



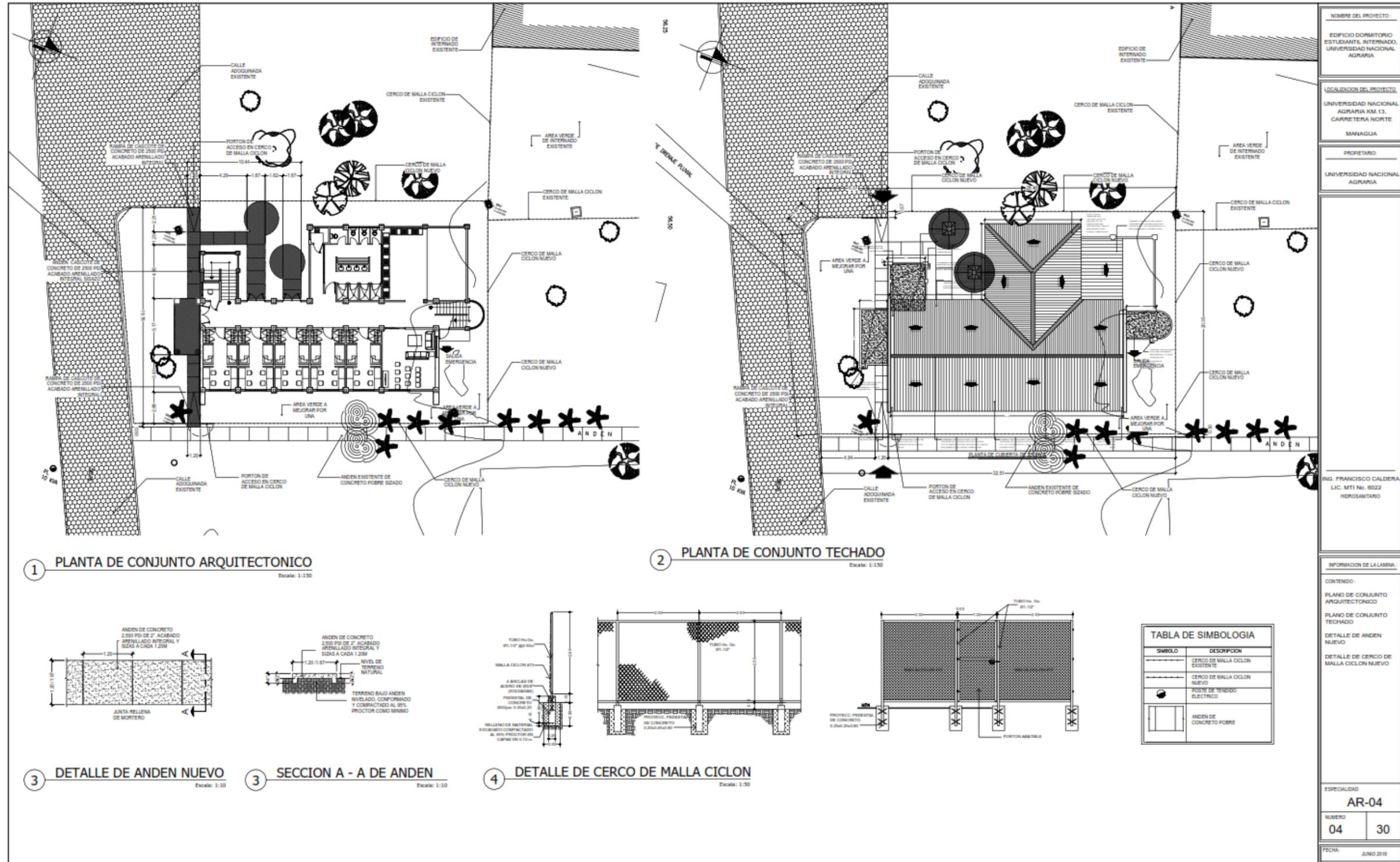
PLANO NO. 2 Sección arquitectónica. Fuente: LU. Arquitectos

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



PLANO NO. 3 Elevaciones Arquitectónicas. Fuente: LU. Arquitectos

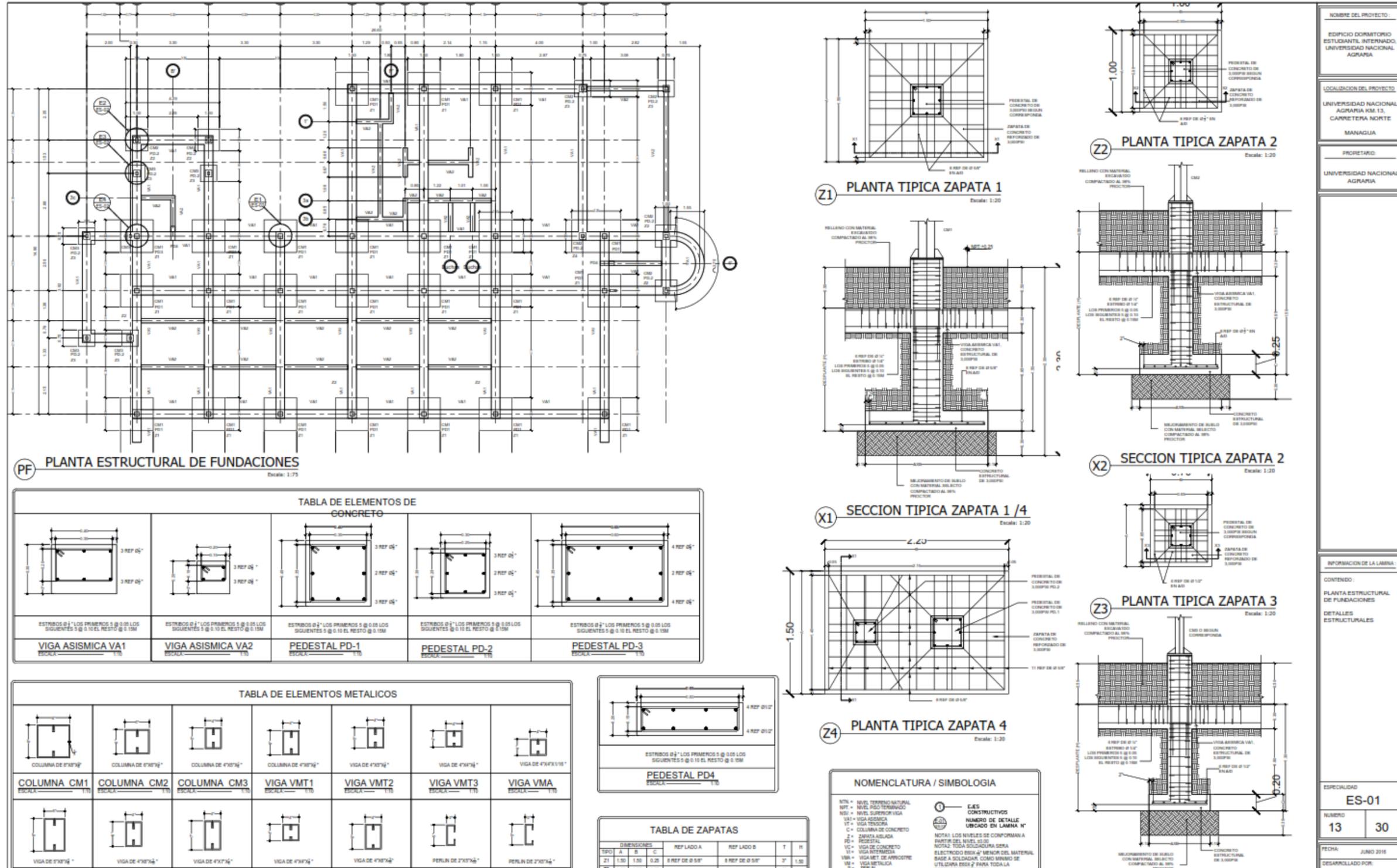
INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



| | |
|----------------------------|---|
| NOMBRE DEL PROYECTO: | EDIFICIO DORMITORIO ESTUDIANTE, INTERNADO, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA |
| LOCALIZACION DEL PROYECTO: | UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA KM. 13, CARRETERA NORTE, MANAGUA |
| PROPIETARIO: | UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA |
| ING. FRANCISCO CALDERA | LIC. MTI No. 6022 HEROSANTIANO |
| INFORMACION DE LA LAMINA: | |
| CONTENIDO: | PLANO DE CONJUNTO ARQUITECTONICO PLANO DE CONJUNTO TECHADO DETALLE DE ANDEN NUEVO DETALLE DE CERCO DE MALLA CICLON NUEVO |
| ESPECIALIDAD: | AR-04 |
| NUMERO: | 04 30 |
| FECHA: | JUNIO 2016 |

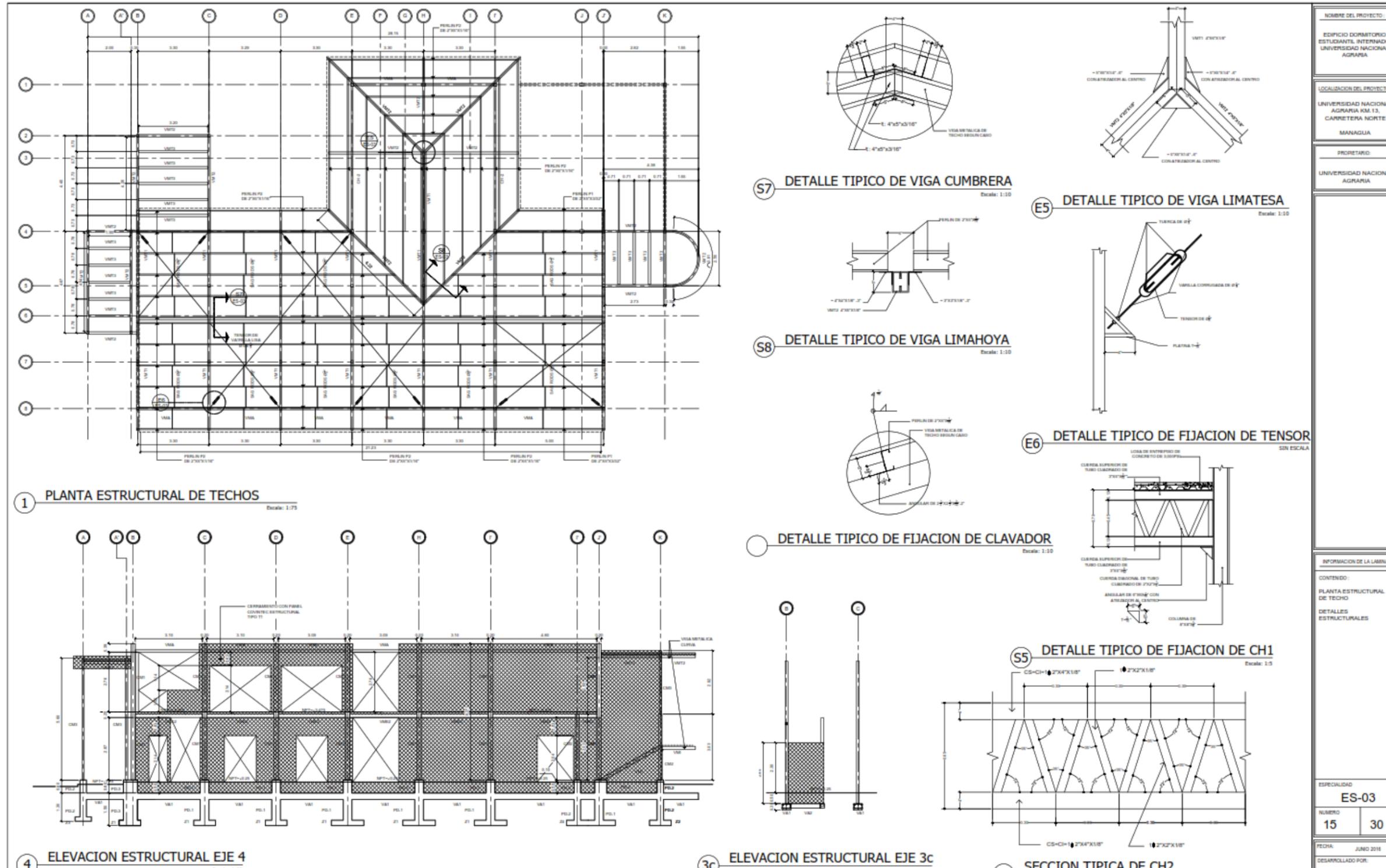
PLANO NO. 4 Planta De Conjunto. Fuente: LU. Arquitectos

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



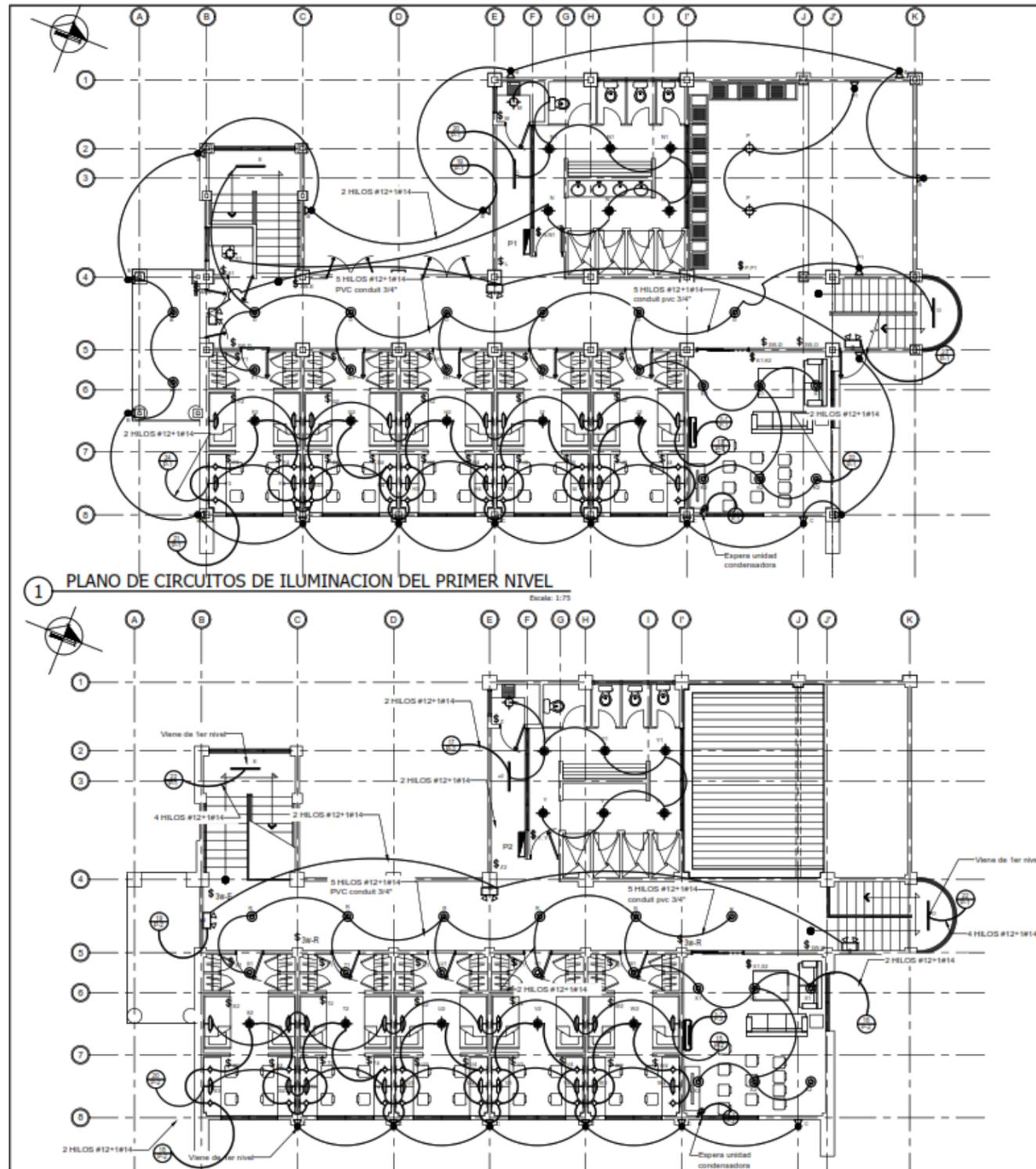
PLANO NO. 5 Planta estructural de fundaciones. Fuente: LU. Arquitectos

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



PLANO NO. 6 Planta estructural de techos. Fuente: LU. Arquitectos

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

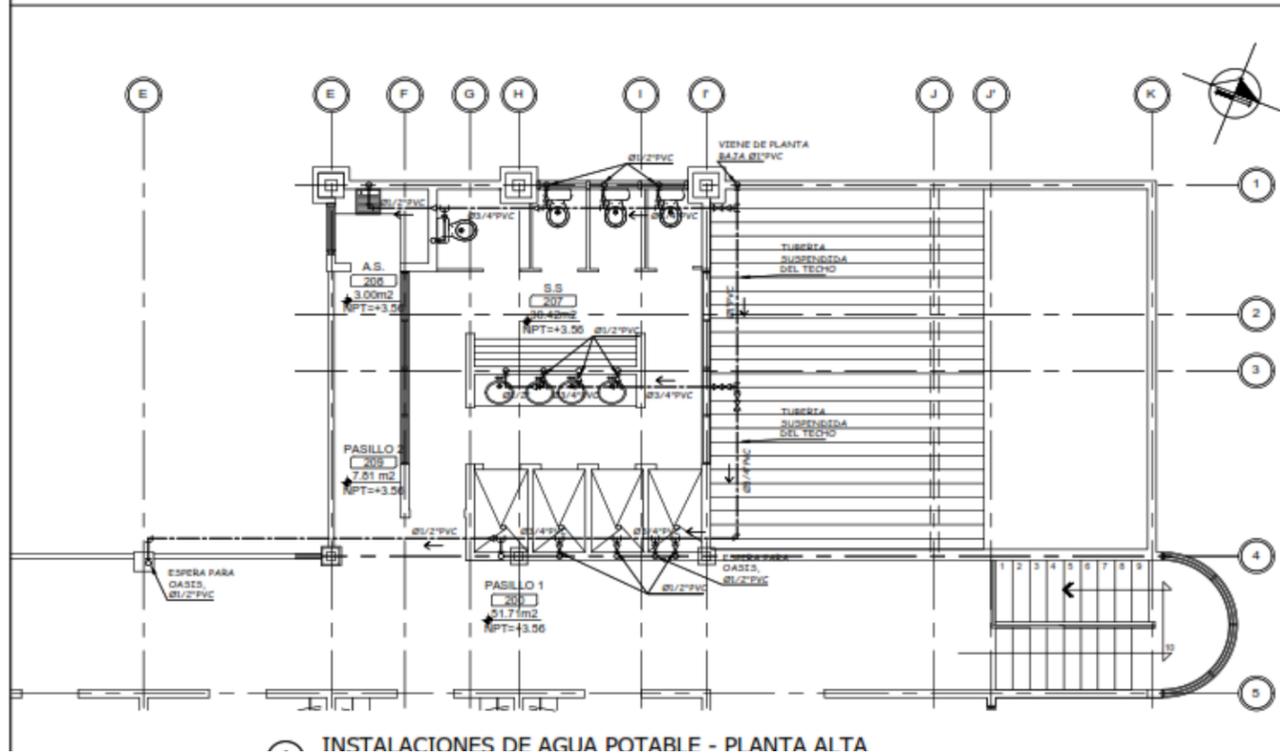
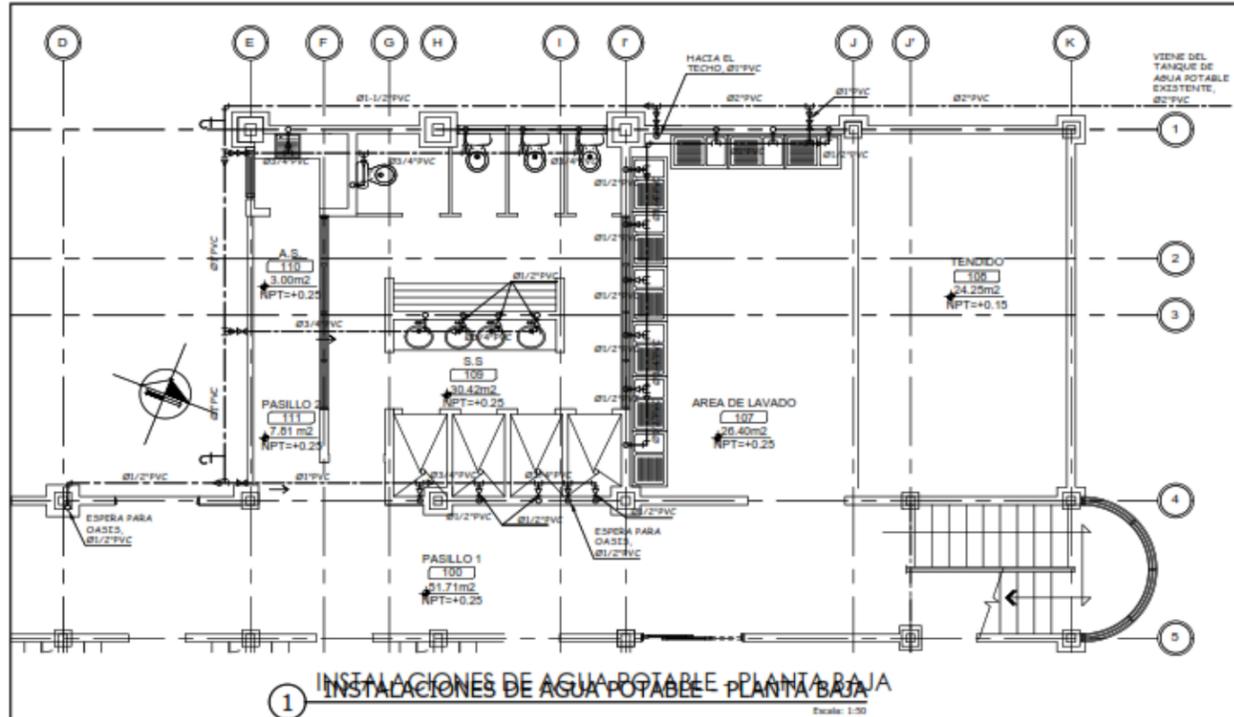


| SIMBOLOGIA DE ILUMINACION | | |
|---------------------------|---|------------------------|
| SIMBOLOGIA | DESCRIPCION | IMAGEN |
| | LUMINARIA PARA EMPOTRAR SIMILAR A MODELO TLLED-E04/30W/40 MARCA TECNOLITE | |
| | LUMINARIA TIPO OJO DE BUEY SIMILAR A MODELO YOLED-165/10W/40B MARCA TECNOLITE | |
| | LUMINARIA DE PARED SIMILAR A MODELO TLLED-2000/S MARCA TECNOLITE | |
| | LUMINARIA DE SOBREPONER SIMILAR A MODELO FLCP-LED/001/S MARCA TECNOLITE | |
| | LUMINARIA SENCILLA (CEPO Y BOMBILLO AHORRATIVO MARCA PHILIPS) 12W | |
| | LUMINARIA DE PARED TIPO ARBOTANTE SIMILAR A MODELO HLED-041 15W RAWENNA MARCA TECNOLITE | |
| | LUMINARIA DE TECHO SIMILAR A FTLED-1010 10W MARCA TECNOLITE | |
| | LUMINARIA DE EMERGENCIA R1 MARCA SYLVANIA | |
| | ABANICO DE PARED DE 10\"/> | |
| | PANEL ELECTRICO CH | A ESCOGER POR EL DUEÑO |
| | INTERRUPTOR LEVITON TRIPLE IDENTIFICA LUMINARIA A INTERRUPIR | A ESCOGER POR EL DUEÑO |
| | INTERRUPTOR LEVITON DOBLE IDENTIFICA LUMINARIA A INTERRUPIR | |
| | INTERRUPTOR LEVITON SENCILLO IDENTIFICA LUMINARIA A INTERRUPIR (3W INDICA INTERRUPTOR LEVITON COMUTADO) | |
| \$44,45,46 | | |
| \$47,48 | | |
| \$3w | | |

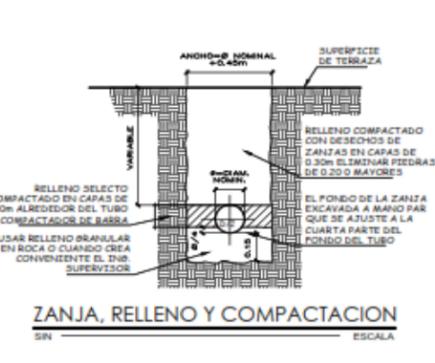
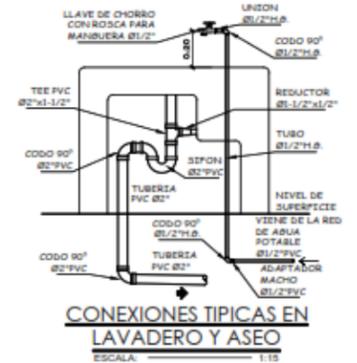
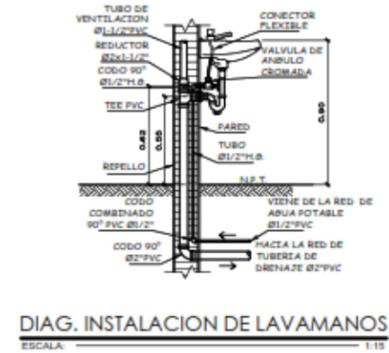
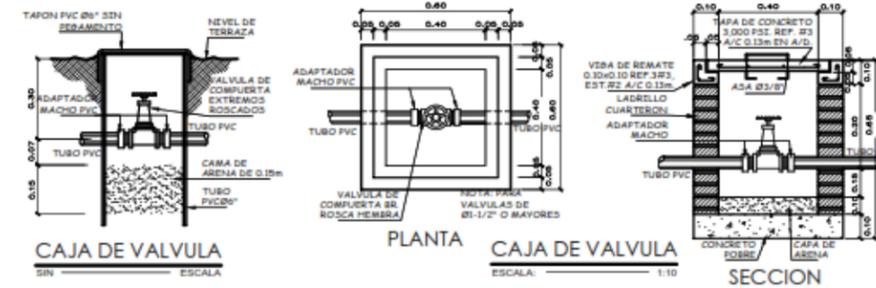
| | |
|---|---|
| NOMBRE DEL PROYECTO: | EDIFICIO DORMITORIO ESTUDIANTE INTERNADO UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA |
| LOCALIZACION DEL PROYECTO: | UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA KM 13, CARRETERA NORTE MANAGUA |
| PROPIETARIO: | UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA |
| DESENADORES: | |
| ING. LEONARDO ULLGA ARQUITECTURA | |
| ING. ROGER BERMUDEZ LIC. MTI No. 698 ESTRUCTURA | |
| ING. WILLIAM RIVAS LIC. BOMBEROS No. 530 ELECTRICIDAD | |
| ING. FRANCISCO CALDERA LIC. MTI No. 6022 HEROSANTARIO | |
| INFORMACION DE LA LAMINA | |
| CONTENIDO: | PLANO DE CIRCUITOS DE ILUMINACION DEL PRIMER NIVEL PLANO DE CIRCUITOS DE ILUMINACION DEL SEGUNDO NIVEL |
| ESPECIALIDAD | EL-01 |
| NUMERO | 19 30 |
| FECHA: | JUNIO 2016 |
| DESARROLLADO POR: | |

PLANO NO. 7 Plano de circuitos de iluminación. Fuente: LU. Arquitectos

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



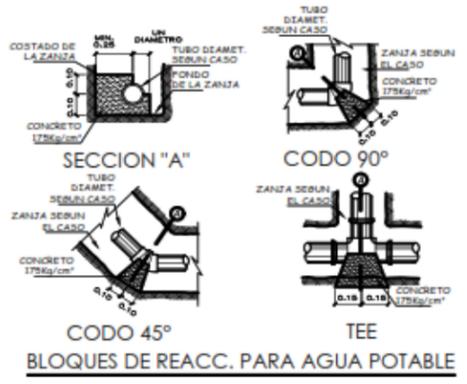
PLANO NO. 8 Planta de agua potable. Fuente: LU. Arquitectos



NOMENCLATURA

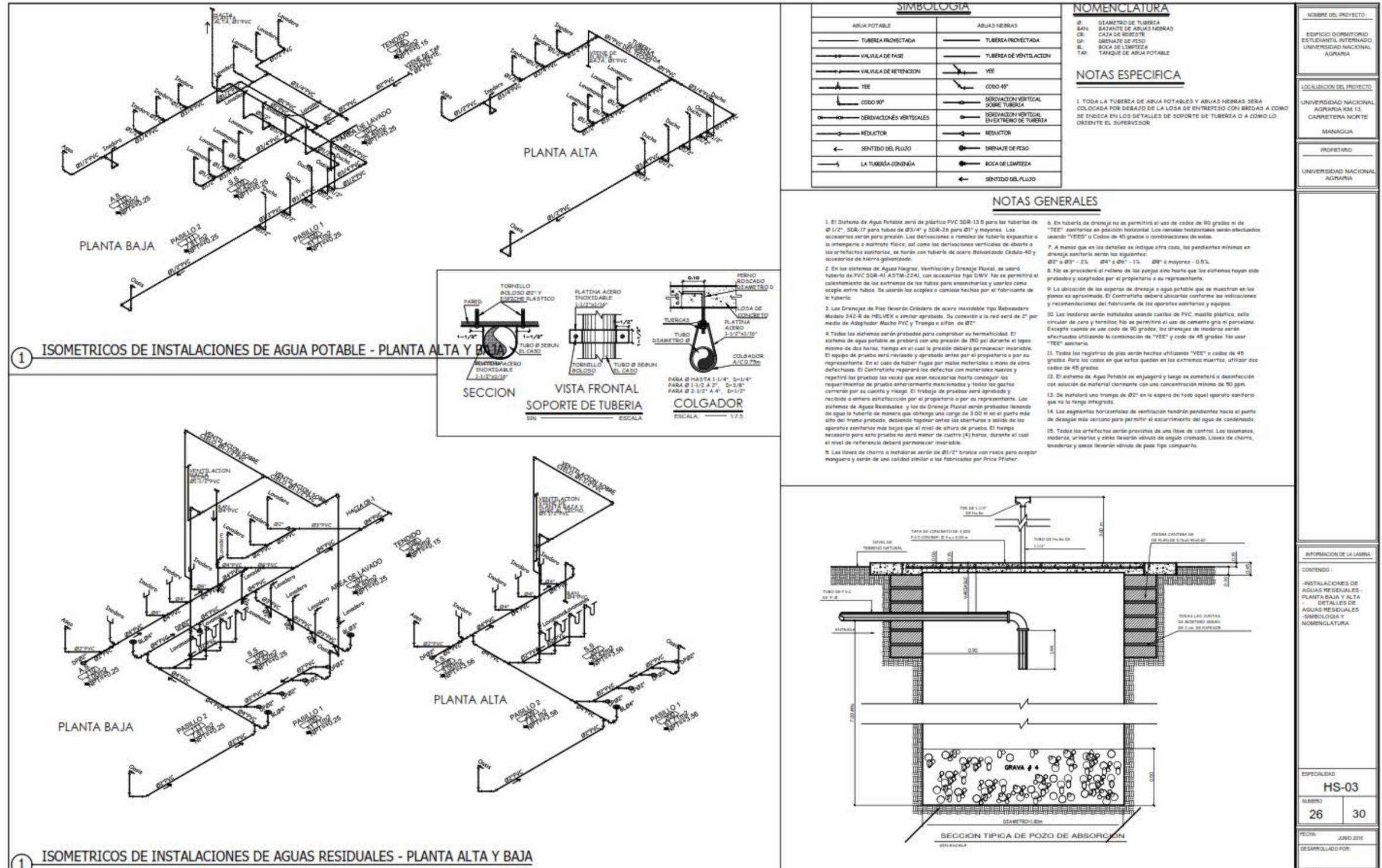
SIMBOLOGIA

| | |
|---------|-------------------------|
| — | AGUA POTABLE |
| - - - - | TUBERIA PROYECTADA |
| — — | VALVULA DE FASE |
| — — | TEE |
| — — | CODO 90° |
| — — | DERIVACIONES VERTICALES |
| — — | REDUCTOR |
| — — | SENTIDO DEL FLUJO |
| — — | LA TUBERIA CONDUCA |
| — — | LLAVE DE O-ORRO |



| | |
|--|------------|
| NOMBRE DEL PROYECTO | |
| EDIFICIO DORMITORIO ESTUDIANTIL INTERNADO, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA | |
| LOCALIZACION DEL PROYECTO | |
| UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA KM. 13, CARRETERA NORTE, MANAGUA | |
| PROPIETARIO | |
| UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA | |
| INFORMACION DE LA LAMINA | |
| CONTENIDO | |
| -INSTALACIONES DE AGUA POTABLE - PLANTA BAJA Y ALTA - DETALLES DE AGUA POTABLE - SIMBOLOGIA Y NOMENCLATURA | |
| ESPECIALIDAD | |
| HS-02 | |
| NUMERO | 30 |
| FECHA | JUNIO 2016 |
| DESARROLLADO POR | |

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



PLANO NO. 9 Isométricos de agua potable. Fuente: LU. Arquitectos

3.7 ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE LA PRACTICA

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Las actividades de la práctica profesional fueron realizadas en la oficina de supervisión de proyectos, misma en la cual se realizan las actividades de: Revisión de licitaciones y permutas, supervisión de proyectos los cuales se realizan dentro de las instalaciones de la UNA.

Respecto a la participación del autor dentro del proyecto, esta dio inicio en la etapa de fundaciones, precisamente en la sub etapa: Excavación estructural, la cual ya había dado inicio y se encontraba a un 50% de ejecución. A continuación, se describen las etapas del proceso constructivo en las que el autor tuvo participación como asistente de las actividades de supervisión de obra del edificio de internado bajo la asesoría de Arq. Anielka Davila

3.7.1 MOVIMIENTO DE TIERRA.

Dicha actividad se realizó luego de la etapa limpieza inicial, movimiento de tierra, trazo y nivelación, y descapote. Es de las primeras y una de las más laboriosas de toda la actividad constructiva de una obra.

Esta a su vez se realizó inmediatamente después de la colocación de las niveletas las cuales tienen marcadas las medidas de los ejes, estas medidas tienen que ser lo más preciso posible para que la excavación de fundaciones quede precisa.

Según palabras del ingeniero contratista: Carlos Vílchez. “Las fundaciones tienen que quedar lo más exacto posible para evitar alteraciones en las actividades posteriores”. Un ejemplo claro de esto es cuando no se realizan las fundaciones de manera adecuada se encuentran irregularidades en actividades donde se requieren las medidas más precisas posibles, (Estructura metálica, piso de cerámica o porcelanato, etc.)



IMAGEN No. 8 Movimiento de tierra. Excavación estructural para zapatas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 9 Movimiento de tierra. Excavación para zapatas. Fuente: Autor.

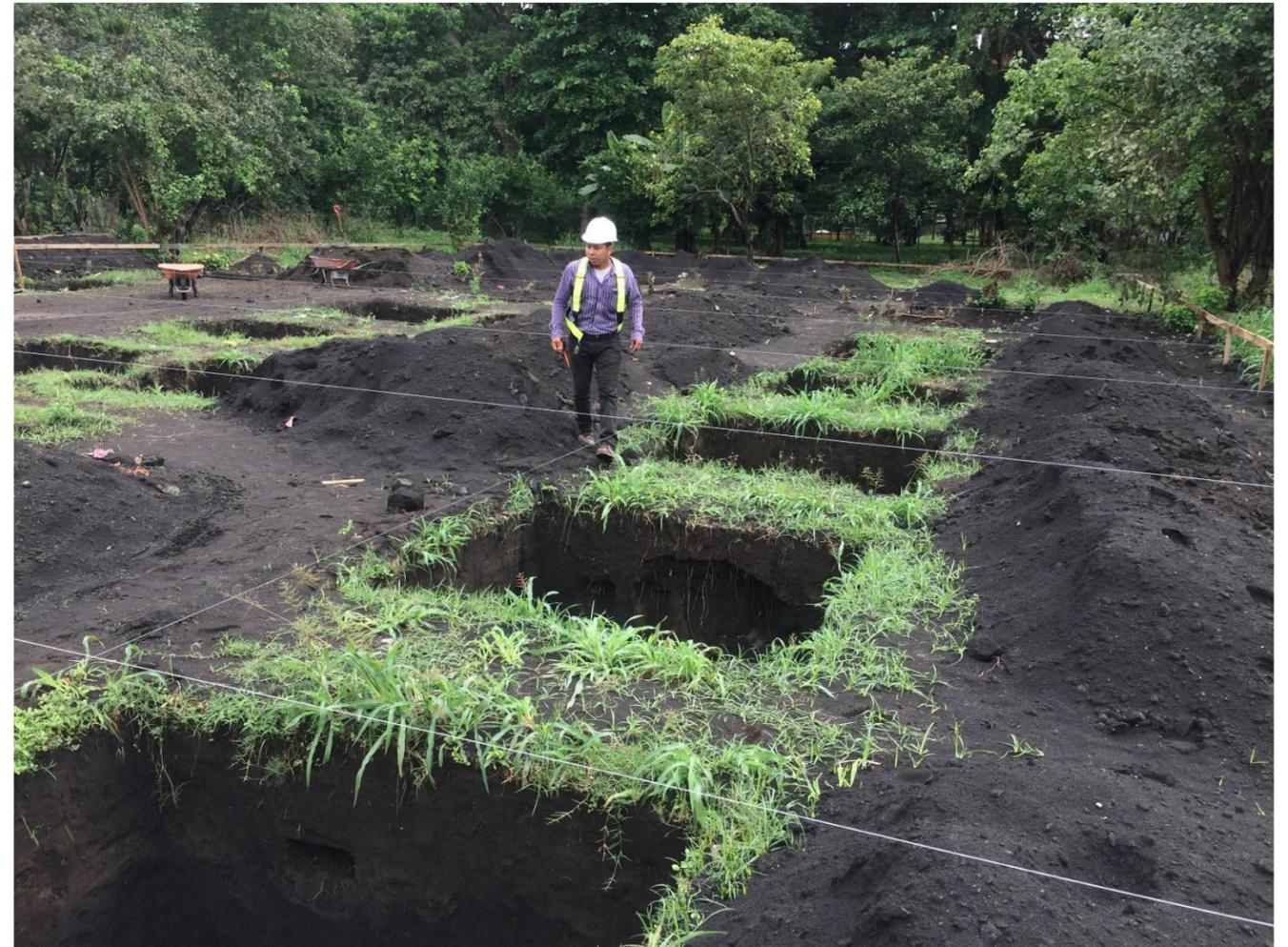


IMAGEN No. 10 Movimiento de tierra. Nivelación de excavaciones. Fuente: Autor.

3.7.2 MOVIMIENTO DE TIERRA-RELLENO Y COMPACTACION

Los agujeros para fundaciones siempre se hacen con un factor de seguridad de 20 o 30 cm de profundidad, lo cual consiste en excavar esta cantidad extra. Esto para tener menor margen de error en el relleno y compactación.

Este consistió en no más que mezclar hormigón rojo con tierra excavada del proyecto, esto se hizo debido a que para sentar el edificio se necesita hacer una mejora del terreno en donde estarán ubicadas las fundaciones, esta mejora consiste en aplanar por completo el espacio en donde estará asentada la zapata, dando por si la seguridad que la edificación no quedara en desnivel.

Cada agujero tiene 1.72 mts de profundidad excavada. A cada agujero se le hizo un relleno de 30 cm con respecto del nivel de suelo natural hacia la lienza, dejando en 1.42 mts del relleno hacia la lienza.

La mezcla de material se realizó en el sitio, a como se mencionó anteriormente, para esto se utilizó hormigón rojo, mezclado con tierra proveniente del movimiento de tierra. Para esta mezcla se ocupó una consistencia 50-50. La cual consiste en 50% hormigón y 50% tierra, una vez la tierra fue mezclada esta fue llevada hasta cada agujero, los cuales empezaron a rellenarse en capas de 10 cm, para su compactación cada capa es previamente mojada con agua y luego aplanada, de lo contrario la mezcla Hormigón-tierra perdería su consistencia 50-50 debido a que por la maquina aplanadora la tierra sería removida.

Como se puede observar en la imagen No.12, la mezcla se realizó insitu con la mezcladora de tambo, una vez mezclada la tierra fue transportada en carretilla hasta cada agujero de zapata.



IMAGEN No. 12 Movimiento de tierra. Mezcla de hormigón con tierra excavada.
Fuente: Autor.



IMAGEN No. 11 Movimiento de tierra. Mezcla de hormigón con tierra excavada.
Fuente: Autor.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

En la imagen No. 13 se puede apreciar el relleno de tierra ya compactado, a como ya se mencionó anterior mente este fue hecho por capas de 10 cm cada una, siendo en total tres capas. Una vez el agujero está listo para ser ocupado, se procede a colocar las bases para las zapatas, estas se conocen comúnmente como quesitos, los cuales no son más que pequeñas piezas de concreto, de forma cilíndrica.

Estos se deben de colocados cuidadosamente y de manera distribuida, ya que la parrilla de hierro no debe de tocar en ningún momento el suelo, además que estos ayudan a que el concreto se reparta de manera uniforme a la hora de la llena.

Una vez listas para la colocación, se colocaron en total nueve por cada zapata, dejando tres filas de tres elementos. Dando así una distribución de peso correcta, y dada la seguridad de que el hierro no sufrirá deflexión por el peso provocado por el concreto cuando este es vertido sobre parrilla.

Cabe recordar que, aunque hay zapatas más pequeñas y por consecuencia, agujeros más pequeños, se respetó el número de quesitos por elemento; salvo por la zapata Z-4 la cual posee dieciocho de estos elementos, esto debido a su diseño de zapata doble. En la siguiente fotografía No.14 se muestra la colocación delos quesitos, en este caso solo están colocados de forma temporal para medir el tamaño de la zapata.



IMAGEN No. 13 Movimiento de tierra. Relleno de excavación estructural. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 14 Movimiento de tierra. Relleno de excavaciones y colocación de quesitos. Fuente: Autor.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Un dato a considerar, en la excavación es el movimiento constante de la tierra excavada, ya que con la ventisca se levanta polvo que puede ser nocivo para la salud del trabajador, por lo tanto, como supervisor es importante hacer continuos recordatorios ya sea al ingeniero residente o al maestro de obra, regar agua si es posible en toda el área de construcción, o ya sea en los montículos apilados de tierra.

De cada agujero produce aproximadamente 3.5 m³ de tierra, por lo tanto, como se menciona anteriormente es menester contener toda esta tierra de manera ordenada, si es posible se debe verter agua tanto en todo el campo de trabajo, así como en los agujeros excavados previamente, y en los montículos de tierra por igual, esto debe de hacerse a primera hora de trabajo, y luego del medio día, ya que el calor del sol suele secar a tierra a pocas horas de que fue mojada.



IMAGEN No. 15 Movimiento de tierra Vista lateral izquierda de excavaciones para zapata. Fuente: Autor.

Como el proyecto estaba sometido a contrato abierto notariado, es necesario hacer múltiples revisiones y remediciones, ya que debido a esto pueden generarse permutas, en el caso del movimiento de tierra y excavación estructural es necesario llevar un control ordenado de lo que se está realizando en campo, y que es en esta etapa en la cual se definen las dimensiones básicas de la edificación, tales como el largo y el ancho total, de este.

Como se observa en la imagen No. 16, cada que se realizan remediciones en el campo se tienen que, entre tejer las lienzas, esto debido a que cada lienza representa un eje estructural dentro del juego de planos.



IMAGEN No. 16 Movimiento de tierra. Remedios de agujeros de excavación. Fuente: Autor.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Una vez que las capas de tierra están totalmente compactadas se prosigue a la compactación de las mismas por lo tanto es necesario el entretejido de las lienzas, a como ya es de saber estas nacen desde las niveletas en el caso del segundo edificio de internados, estas están situadas a 0.70 mts del nivel de terreno natural, por lo tanto, para hacer una correcta medición del nivel de la excavación al nivel de la lienza se empleó un artefacto de construcción rustica llamado Escantillón.

El escantillón es una pieza de madera unida a una base del mismo material la cual tiene que estar construida a plomo. Esto debido a que, para emplearse, este se apoya sobre el terreno compactado hasta llegar a la lienza, marcando la medida exacta que se desea. En la siguiente fotografía podemos observar la marca de la medida deseada en el escantillón la cual en este caso estaba por debajo de la lienza, lo cual significo que la excavación necesitaba más relleno.

En las imágenes No. 17 y No. 18 se observa el escantillón colocado en la base del terreno natural hasta llegar a la altura de la lienza, la cual está marcada para indicar la altura exacta requerida la misión de la supervisión fue revisar cada altura de cada agujero marcar en la planta estructural de fundaciones, que agujeros necesitaban ser rellenos, y a que agujeros se requería hacerle un recorte.

Dicho lo anterior, cabe destacar que se encontraron alrededor de cinco agujeros que necesitaban recorte, puesto que la medida que se marcó en el escantillón, sobre pasaba la línea marcada dando indicación de que, en lugar de hacer relleno, se necesitaba hacer recorte. para hacer uso del escantillón, este se debe hacer siempre acompañado del nivel, puesto que este debe ser erguido desde el suelo a plomo hasta la lienza.



IMAGEN No. 17 Movimiento de tierra revisión de nivel de excavación por parte del autor. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 18 Movimiento de tierra. Revisión de nivel de excavación por parte del autor. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 19 Movimiento de tierra. Revisión de Nivel de excavaciones.
Fuente: Autor.



IMAGEN No. 20 Movimiento de tierra. Revisión de nivel de excavaciones para fundaciones. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 22 Movimiento de tierra. Mezcla de hormigón con tierra. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 23 Movimiento de tierra. Revisión de excavaciones para fundaciones por parte del autor. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 21 Armado de hierro. almacenamiento de hierro para zapatas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 24 Armado de hierro y acero de refuerzo. Almacenamiento de estribos y parrillas de zapatas. Fuente: Autor.

3.7.3 ARMADO DE HIERRO Y ACERO DE REFUERZO.

El armado de hierro se puede hacer tanto paralelamente como después del movimiento de tierra. este consiste en cortar en piezas exactas las varillas de hierro y formar de esta manera elementos estructurales esenciales para la construcción de este y cualquier otro edificio, en el caso del segundo edificio internado, pese a que se tienen cuatro tipos de zapatas distintas, estas no difieren en mucho en su diseño.

En la fotografía que se muestra a continuación, apreciamos una zapata Z-1 ya que es la más común y, además, cumple correctamente con su función estructural, por lo tanto, tomaremos esta como referencia para dar explicación al entramado.

La zapata posee una red cuadriculada formada por seis varillas de hierro, las cuales están repartidas por un espaciamiento uniforme, cada unión de la cuadrícula tiene que ser sujeta con alambre de amarre, para darle estabilidad a la cuadrícula. Es importante recordar en este punto, que todos los puntos de unión en la cuadrícula de la parrilla tienen que estar debidamente sujetos



IMAGEN No. 26 Armado de hierro y acero de refuerzo. Parrilla de zapata. Fuente: Autor.

La misión de la supervisión en este punto del proyecto fue velar por que cada parrilla cumpla con el espaciamiento correcto de la cuadrícula, además de eso se revisó que cada punto de unión quede correctamente sujeto.

Una vez lista la parrilla esta es colocada debidamente en el agujero correspondiente con la ayuda del plomo, el cual su extremo fue colocado en la unión de las lienzas las cuales señalan el centro exacto de cada agujero. Una vez situada la plomada se deja caer por gravedad, encontrando de esta manera el punto exacto en el cual se debe de colocar el centro de la parrilla.

Una vez colocada, se debió asegurar las medidas del borde de la parrilla hasta la pared formada por tierra, esto se hizo de manera para tomar un factor de seguridad de que el elemento está colocado de manera correcta. En la siguiente fotografía se puede apreciar la zapata Z-3 ya colocada en el centro del agujero, y de igual manera colocada sobre los quesitos.



IMAGEN No. 25 Armado de hierro y acero de refuerzo. colocación de zapata sobre quesitos. Fuente: Autor.

3.7.4 ARMADO DE HIERRO- DADO DE CIMENTACION.

El dado de cimentación es la segunda pieza de la zapata; pieza que sobresale inmediatamente de la parrilla de hierro y está compuesta por varillas de hierro las cuales nacen desde las esquinas y bordes de la base hasta el centro de la misma.

En la imagen No.27 y 28, pertenece al dado de la zapata: Z-1 en ella observamos que la configuración del hierro en la misma es de tres varillas por cada lado del estribado, por lo tanto, está compuesto por un total de nueve varillas de hierro, las cuales están repartidas a distancias uniformes.

El dado tiene una altura de 0.95 mts hasta la viga sísmica en acabados, es decir ya contando el concreto estructural, por lo tanto, debido a que la zapata tiene un peralte total de 40 cm, dando así una altura total de 1.35 mts en concreto estructural.

El armado completo de la zapata se lleva acabo fuera del agujero, por lo tanto, es necesario tener un margen de error mínimo una vez esta es llevada al sitio; dado que toda la pieza es colocada de una sola vez, y esta tiene que ser colocada a plomo.

El estribado del dado posee un espaciamiento común de los primeros cinco estribos van colocados a 5 cm dando un espaciamiento total de 25 cm; los Diez estribos siguientes son colocados a 10 cm, pero debido a la altura del dado se respetó el espaciamiento del estribado a 5 cm en el nodo de la viga y de la parrilla, dejando por consecuencia un restante de 45 cm los cuales fueron repartidos por un estribado espaciado a cada 10 cm.

La misión de la supervisión en todo el proceso del armado de hierro fue tanto re revisar la proporción de la cuadrícula en la parrilla, revisar el espaciamiento total del estribado, y que se respete el criterio del diseño, para esta tarea las herramientas de apoyo fueron tanto los planos estructurales como cintas métricas y elementos varios de medición.

Un dato a tener en cuenta es el hecho de medir el calibre del hierro una vez llega al sitio del proyecto, es menester tener en cuenta que, de no usarse el hierro adecuado, esto podría debilitar en gran medida la estructura, por lo cual se corre el peligro de ocasionar un colapso de la misma.



IMAGEN No. 27 Armado de hierro. centralización de fundaciones. Fuente: Autor.

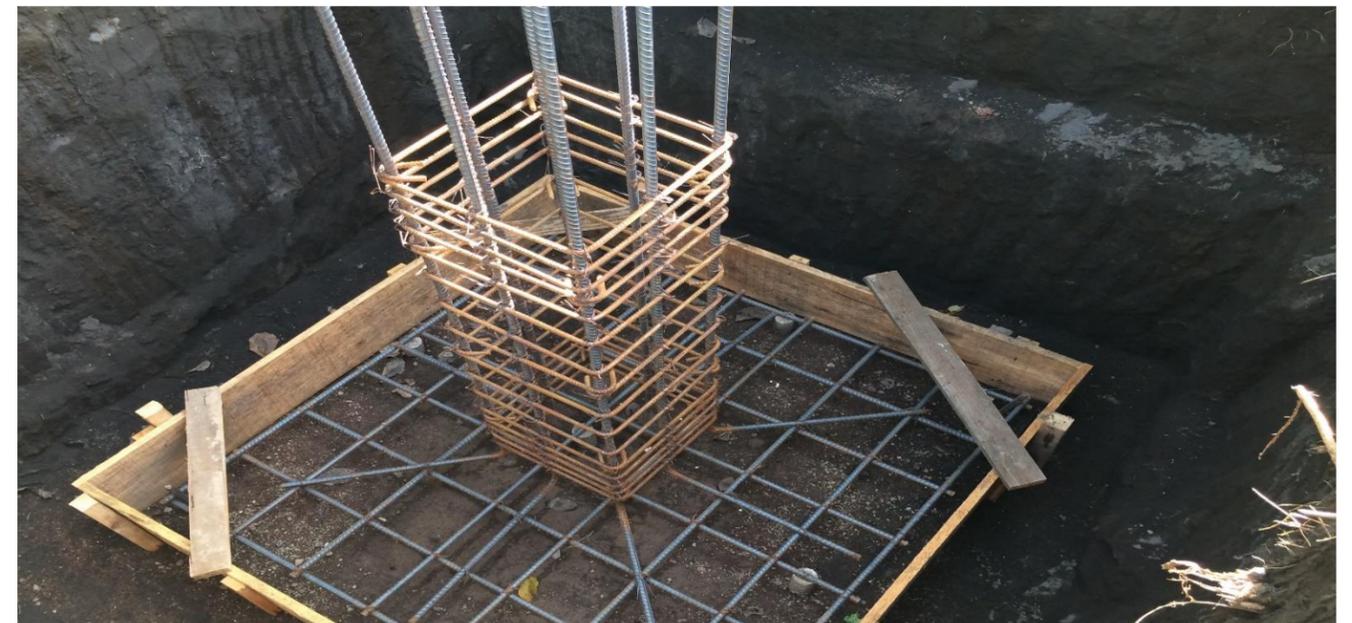


IMAGEN No. 28 Armado de hierro. Encofrado de zapatas. Fuente: Autor.

3.7.5 FORMALETAS.

Esta etapa se lleva a cabo una vez el hierro está totalmente armado y posicionado en el lugar que le corresponde; En este caso las zapatas. Las formaletas consisten en construir marcos de madera (Preferiblemente de pino) los cuales sirven para confinar la zapata en su interior.

Las formaletas deben de estar construidas de tal manera que en el interior de la formaleta estén albergadas las medidas específicas de la zapata, tanto el largo como el ancho y la altura tienen que estar controladas dejando el mínimo margen de error posible en estas.

Así como se explica anteriormente la formaleta debe ser lo más precisa posible, por lo tanto lo óptimo es evitar las hendijas por las cuales se pueda escapar el concreto una vez este es vertido dentro de la formaleta para fundir la zapata. Las formaletas al igual que la mayoría de elementos son armadas y construidas fuera del sitio en las cuales serán instaladas.

Como la gran mayoría de elementos las formaletas tienen que ser instaladas en el sitio con enorme precisión por lo tanto se hace uso de la ya mencionada plomada, la cual se tira desde el cruce de la lienza hasta el centro del agujero excavado, una vez hecho esto se mide desde el centro hasta el borde interior de la formaleta y se hace la comparativa de dimensiones para comprobar que esta se encuentra en el centro específico de la zapata, una vez esta es posicionada en el centro de la zapata se prosigue a revisar que las paredes internas de la formaleta estén colocadas a plomo, en este punto la supervisión se apoyó de la herramienta de nivel; en las imágenes No. 29 y 30 podemos observar el proceso de posicionamiento de las formaletas, usando la herramienta “Plomada”

La misión de la supervisión en este punto fue revisar tanto que las formaletas estén a plomo, así como en el centro exacto teniendo un margen de error mínimo debido a la poca irregularidad del terreno.



IMAGEN No. 29 Formaletas. colocación y centralización de formaletas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 30 Formaletas. colocación y centralización de formaletas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 33 Formaletas. Remediación de medidas internas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 31 Colocación y centralización de formaleta. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 32 Formaletas. Colocación y centralización de formaletas.

3.7.6 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI.

Una vez las formaletas están listas y posicionadas en su sitio, se prosigue con uno de los pasos fundamentales para la zapata, el cual es la mezcla de concreto estructural. La consistencia de este concreto es 3000 psi, considerado como estructural por su alta densidad. Este concreto fue mezclado en sitio con la ayuda de la maquina mezcladora de tambor.

Este concreto se compone de una proporción conocida como 1-2-3. La cual se resume en: Por una porción de concreto, se agregan dos porciones de arena y tres porciones de grava, las porciones fueron calculadas con ayuda de un artefacto de madera llamado comúnmente como cubo.

Una bolsa de cemento equivale a un cubo, por lo cual siguiendo la proporción 1-2-3 por cada bolsa de cemento se agregaron dos cubos de arena y tres de grava, seguido de esto se prosiguió con el agua, la consistencia de concreto que se necesitó para fundaciones fue una que no tuviese exceso de agua, pero sí que este fuese fácilmente moldeable dando como resultado una mezcla viscosa.

El concreto fue trasladado desde el punto de mezcla hasta cada zapata, por medio de carretillas y palas. Una vez el concreto es vertido en la zapata se prosigue con el proceso de vibrado, el cual consiste en vibrar el concreto con ayuda de una herramienta del mismo nombre, esta es una manguera alargada que en su extremo posee una punta metálica la cual se mueve de manera que agita la masa de concreto deseada.

El proceso de vibrado es de suma importancia ya que este es el que ayuda a remover cámaras de aire común mente conocidas como ratoneras y de igual manera, este hace que el concreto sea una masa consistente, ayudando así a que el mismo tome exactamente la forma de la formaleta previamente instalada.

El trabajo de supervisión en la llena de zapatas fue el observar que la mezcla de concreto esta fue realizada con la proporción adecuada y además que se cumpla la altura requerida de la zapata a la hora de la llena, por lo tanto, para esta misma se ocupó el escantillón para de esta manera revisar el nivel del concreto conforme a la lienza.



IMAGEN No. 34 Concreto estructural 3000 psi, Mezcla de concreto Fuente: Autor.



IMAGEN No. 35 Concreto estructural 3000 psi. Vibrado de concreto. Fuente: Autor.

3.7.7 CONCRETO ESTRUCTURAL PSI-PRUEBA DE RESISTENCIA DE CONCRETO.

En cada llena importante de concreto es preciso hacer pruebas de resistencia de concreto. Estas se realizan in situ, con el mismo concreto a utilizar en la llena en este caso, el concreto a verter en las zapatas, dicha prueba consiste en verter concreto en un cilindro que tiene una determinada altura, seguido de esto, al concreto se le introduce una varilla de hierro para agitar el contenido de concreto en el cilindro un total exacto de veinticinco veces para dejar totalmente consistente la mezcla y de este modo asegurarse de eliminar cualquier ratonera.

La mezcla en este cilindro tiene que llegar hasta el borde del mismo. Esta se deja fraguar por un tiempo de una hora, para luego ser enviadas a un laboratorio certificado de concretos, en el caso del segundo edificio internado, estas fueron enviadas al laboratorio de la UCA, debido a que la UNI no estaba presentando servicios en el momento solicitado.



IMAGEN No. 36 Concreto estructural 3000 psi, llena de cilindro para prueba de resistencia. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 37 Concreto estructural 3000 Psi. Vista superior de cilindro de prueba de resistencia. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 38 Concreto estructural 3000 Psi, Prueba de resistencia. Fuente: Autor.

3.7.8 DESENCOFRADO.

Una vez hecha la llena de concreto este se deja reposar cuarenta y ocho horas, el tiempo total del fraguado. Cuando el concreto está totalmente endurecido se procede a desencofrar el elemento, esto consiste en remover la formaleta, las cuales a pesar de su alto cuidado en la instalación estas dejaron algunas sisas en la zapata, las cuales fueron curadas con mortero, dando como resultado un acabado totalmente plano a la zapata; cabe recordar que tanto la zapata como el encofrado tienen que estar totalmente centrados en excavación.

EL desencofrado tuvo que hacerse con sumo cuidado, ya que el concreto al ser nuevo no está en condiciones totales de recibir fuerzas de impacto. Por lo que se procedió a hacer palanca a la madera para poder remover clavos.

Hecho esto se procedió a revisar cada zapata desencofrada en búsqueda de desperfectos visibles, tales como reventaduras en el concreto, sisas hechas por escapes del mismo en la formaleta, por otra parte, se procedió a revisar por última vez si la zapata está centralizada en el agujero.

Según palabras del Ingeniero Carlos Vílchez, desperfectos tales como ratoneras, son casi imposible de detectar a simple vista, debido a que estas quedan totalmente ocultas en el interior de la zapata, Por eso mismo se trata de vibrar el concreto por un lapso extendido de tiempo. En la siguiente fotografía podemos apreciar la Zapata Z-4 la cual, al momento de ser capturada la fotografía No. 40, ya ha pasado por su proceso de fraguado y está lista para ser desencofrada.



IMAGEN No. 39 Desencofrado. Zapata Z1 momento previo al desencofrado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 40 Desencofrado. Zapata Z4, momento previo al desencofrado. Fuente: Autor.

3.7.9 FORMALETAS.

Tal como se mencionó anteriormente en las formaletas para zapatas, este tiene que tener las medidas exactas del volumen requerido de concreto en su interior, por lo tanto, se siguieron los mismos pasos para revisión que en la formaleta para zapatas, dicho esto, para colocar las formaletas en la parte superior de las zapatas, estas fueron introducidas desde la parte superior del hierro armado hasta la base de la zapata, una vez introducida esta debió ser centrada en su lugar a como se explicará a continuación en este documento.

El trabajo de la supervisión en este punto del proyecto fue revisar las medidas de la formaleta en la parte interna de la misma, debido a que en el interior de esta estará albergado el concreto estructural que será fundido con el hierro amarrado para formar la zapata.



IMAGEN No. 42 Formaleta. Centralización de formaleta para dado de cimentación. Fuente: Autor.

3.7.10 FORMALETAS - NIVELADO DE PEDESTALES.

Una vez la formaleta es introducida en el hierro armado esta tiene que ser centralizada en el espacio requerido y para saber si está totalmente alineado con la lienza se tira la plomada desde la unión de las lienzas.

La plomada tiene que caer en las esquinas superiores de la formaleta, una vez hecho esto se prosigue a verificar si los tabloncillos están perpendiculares, de lo contrario se procede a arreglarse en siempre y cuando no se exceda el cinco por ciento de desplome, de lo contrario esta tiene que reemplazada por otra nueva. Para medir la perpendicularidad de las formaletas se utilizó la herramienta llamada nivel, ya que el plomo solo fue utilizado para determinar si la formaleta estaba alineada con la lienza. Para tirar el plomo de manera sencilla se utilizó reglones los cuales se desdende el concreto de la zapata hasta un punto donde toca la línea de la lienza en cuestión.



IMAGEN No. 41 Formaletas. Nivelación de formaleta para zapata Z1. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 46 Formaletas. Nivelación a plomo de formaleta para zapata Z-1 Fuente: Autor.



IMAGEN No. 43 Formaletas. Nivelación a plomo de formaletas para zapata Z-1 Fuente: Autor.



IMAGEN No. 44 Formaletas. Nivelación a plomo de formaleta para zapata Z-1 Fuente: Autor.



IMAGEN No. 45 Formaletas. Nivelación a plomo de formaletas para zapata Z-1. Fuente: Autor.

3.7.11 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000

Al igual que ocurre con la base de las zapatas para el dado, el concreto fue preparado in situ, manualmente con la ayuda de la mezcladora de tambor. El concreto ocupado fue de igual manera la misma proporción ocupada para las bases. Es decir, Concreto estructural 3,000 PSI.

A como se mencionó anteriormente el concreto estructural ocupa una proporción 1-2-3 Que quiere decir por cada medida de cemento, se le agregan dos medidas de arena y tres medidas de grava creando por consecuencia una densidad estructural de 3000 PSI.

Antes de verter el concreto estructural en cada pedestal el ingeniero contratista solicito verter una mezcla conocida como lechada la cual consiste en Cemento mezclado con agua, esto se hizo de esta manera para que el concreto del dado se adhiera más fácilmente al concreto solido de la base, y además preparar las formaletas dándole a estas una humedad suficiente para el concreto.



IMAGEN No. 48 Concreto Estructural 3000 Psi. Proceso de mezclado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 47 Concreto Estructural 3000 Psi. Proceso de mezclado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 49 Concreto Estructural 3000 Psi. Proceso de mezclado. Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

La llena ocurrió una vez que el concreto estuvo mezclado, este fue trasladado con ayuda de carretillas hasta el lugar que le corresponde ser vertido y fundido con el hierro, para de esta forma crear las zapatas. La llena de los pedestales tuvo mayor dificultad que la llena de zapatas, esto debido a que el espacio donde el concreto debía entrar era menor al de la base, además que se preparó una cierta cantidad de concreto la cual fue calculada por el Ingeniero Carlos Vílchez, quien dejó un factor de desperdicio mínimo.

Como era de esperarse se hizo uso de la maquina vibradora para agitar el concreto, esto debido a que en cada llena importante es de uso exigido, ya que a como se menciona anteriormente, esta ayuda a eliminar cualquier desperfecto que se encuentre alojado en el concreto una vez este es fundido con el hierro.

Un error común en el concreto es encontrar agrietamiento debido a la poca o nula vibración del mismo a la hora que este es fundido con el hierro, una vez el concreto es vibrado se procede a revisar el nivel del concreto, para esta labor se preparó un escantillón con dos marcas distintas, esto debido a las distintas alturas de zapata-

requerida, ya que sientos Z-1, Z-2 y Z-4 de distintas proporciones y medidas diferentes, estas requerían la misma altura desde la base a la lienza.

Para asegurar que el concreto tiene tanto la consistencia como la altura correcta se midió desde el nivel del concreto hasta la lienza con ayuda del escantillón, este mismo también sirvió para aplacar suavemente en caso de que hubiese superficie rugosa que impidiera la medición de manera correcta.



IMAGEN No. 50 Concreto Estructural 3000 Psi. Llena de dado de cimentación. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 51 Concreto Estructural 3000 Psi. Nivelación de volumen de concreto en dado de cimentación. Fuente: Autor.

3.7.12 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI - FUNDACIONES- VIGA ASISMICA.

Una vez finalizada la zapata y, terminado el tiempo de fraguado del concreto se procedió con el desencofrado de todos los elementos. Finalizado todo el proceso de la zapata siguiente paso fue rellenar con tierra hasta el nivel superior de esta. La excavación fue rellenada con la misma tierra excavada, salvo el relleno de mejora de terreno bajo las zapatas.

El proceso de relleno de tierra al igual que con los agujeros para zapatas; es decir se realizó mediante capas de 10 cm. Es decir, cada 10 cm de tierra fue necesaria una compactación de la misma, y también fue necesario verter agua sobre las capas compactas, esto para que la tierra se hiciera un compuesto sólido y no generar polvo incensario.

Una vez estuvo listo el relleno de tierra, se prosiguió a realizarse la excavación para la viga asísmica, la cual se asienta justamente donde finaliza la zapata, por lo cual el nivel de tierra excavado tuvo que ser exacto hasta este nivel. En la Imagen No.52, se observa la espera de las zapatas, las cuales están listas para ser amarradas con la viga asísmica, y además se observa la excavación para la viga asísmica a un nivel avanzado.

La excavación principal se hizo solamente para la viga VA-1 mientras que las secciones de VA-2 se excavaron posteriormente, cuando toda la VA-1 estuvo puesta en su sitio, esto debido a la diferencia de dimensiones de la viga principal, ya que al ser instaladas ambas al mismo tiempo la VA-2 tendería a presentar desperfectos.

El trazado de la viga se realizó con cal, además este fue realizado con la mayor precisión por lo cual la supervisión midió las dimensiones de la viga, tanto el largo como el ancho, y una vez que se aprobó para la excavación la supervisión también tuvo la tarea de medir la profundidad de la excavación.

Como era de esperarse se excavo a un nivel mayor del necesitado, sin embargo, se realizó un relleno parecido al hecho en las zapatas, es decir mezcla de hormigón y tierra los cuales fueron llevados hasta el sitio de las vigas, donde fueron rellenadas en capas de 10 cm. En la Imagen No. 53, se puede apreciar la excavación y relleno ya finalizado, para el traslado de los trabajadores se ocuparon tablones de madera.



IMAGEN No. 53 Relleno y compactación. Relleno para viga asísmica. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 52 Relleno y compactación. Relleno para viga asísmica. Fuente: Autor.

3.7.13 ARMADO DE HIERRO- VIGA ASISMICA

Paralelo a las excavaciones se hicieron las excavaciones para la viga asísmica se hizo el armado de la misma, estas se hicieron de manera que se armó primeramente la VA-1 esto debido a que es la más grande, y al mismo tiempo la más extendida de todo el proyecto.

El armado de la viga asísmica consiste en tres varillas de hierro atadas a las caras superior e inferior de los estribos, por lo tanto, son seis varillas de hierro en total, la viga asísmica posee una configuración de cinco estribos colocados a 5 cm uno del otro dando como resultado un espaciamiento de 25 cm los primeros cinco estribos, seguido de esto los próximos diez estribos se colocan a un espaciamiento de 10 centímetros uno del otro, dando como resultado un espaciamiento de 1 mts en total, y el restante de estribos se coloca a un espaciamiento de 15 cm uno del otro. Esto se repite en cada nodo. Es decir, en cada amarre de zapata - viga se repite esta misma configuración.

Las vigas asísmica, VA1 y VA2 fueron armadas en el proyecto, y ensambladas de manera inmediata al compactado de la tierra. A su vez el trabajo de supervisión fue revisar que cada varilla fuese del calibre adecuado y que cada unión de varilla con estribo estuviese adecuadamente amarrada.

Una vez armadas las vigas se procedió a su instalación, que a como se mencionó anteriormente se armaron fuera del espacio donde eran requeridas, por lo que para su instalación fueron necesarias modificaciones en el estribado.

Una vez instaladas las vigas la supervisión se encargó de revisar tanto el número de varillas, así como el estribado total de las vigas, y velar por que fuese respetado el espaciamiento anteriormente mencionado, un error común en la instalación de vigas es la configuración de estribos en los nodos.



IMAGEN No. 55 Armado de hierro. armado y colocación de viga asísmica. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 54 Armado de hierro. Chequeo de espaciamiento de estribos. Fuente: Autor.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

En la imagen No56, podemos observar una sección de la Viga VA-1 la cual tiene la particularidad de formar un arco de medio punto, esto se logró doblando las seis varillas a exactamente la misma longitud, evitando así mismos desperfectos en la circunferencia deseada. Cabe destacar que, aun siendo una viga de características muy particulares en cuanto a forma, la distribución de estribos es exactamente la misma, tal como lo son las vigas ortogonales, es decir cinco – diez – quince estribos.

Por otra parte, se puede apreciar la presencia de quesitos para la viga en cuestión, ya que como se mencionó anteriormente el armado del hierro no debe tocar el suelo directamente. Dicho esto, es necesario abordar el hecho que los quesitos deben quedar colocados a una distancia suficiente como para que la viga no sufra deformaciones debido a su propio peso. En especial esta viga, debido a su forma fuera de lo convencional represento un reto a la hora de colocar correctamente los estribos.

Anteriormente se menciona un problema bastante común en el armado de vigas, como lo es el estribado, es decir siempre puede surgir un problema a la hora de colocar en su lugar cada la viga junto a cada estribo.



IMAGEN No. 56 Armado de hierro. Espaciamiento de estribos en sección semi circular. Fuente: Autor.

En cuanto a reparaciones no es tan sencillo, puesto que es recurrente que cuando se presentan situaciones como estas se debe generalmente por dos razones:

- 1- Hay estribos extras en el elemento, causando que el espaciamiento sea menor que el indicado.
- 2- Hay falta de estribos haciendo que el espaciamiento del estribado sea mayor y por lo tanto no cumpla con los parámetros de diseño estructural, haciendo de esta manera que el elemento en cuestión se debilite por su poco refuerzo.

En ambos casos la forma de reparar el percance es desarmando uno de los extremos y sacar cada estribo hasta llegar a la zona afectada, para de esta manera colocarlos uno a uno de manera correcta, así de esta manera el elemento en cuestión logra cumplir con los parámetros de diseño estructural y posteriormente esta se coloca y se amarra al resto del hierro armado.



IMAGEN No. 57 Armado de hierro. Colocación de estribos en zapata Z-4 Fuente: Autor..

3.7.14 MOVIMIENTO DE TIERRA - EXCAVACIONES SECUNDARIAS

La excavación principalmente se realizó para la viga VA-1 dado que las secciones de VA-2 se excavaron a posterioridad, cuando toda la VA-1 estuvo puesta en su sitio, esto por el hecho de que las dimensiones de la viga principal, ya que al ser instaladas ambas al mismo tiempo la VA-2 tendería a presentar desperfectos. El trazado de la viga se hizo con cal tal y como se hizo el trazo tanto de la VA-1 como de las zapatas.

A como se observa en las siguientes Imágenes No.58,59,60. Se hace todo el trazado de la viga tal como sale en los planos, esto se debe a que las excavaciones deben de tener al menos las medidas de la viga, por lo tanto, se tomó la decisión de dejar un factor de seguridad de dejar 10 cm de más a cada lado de la viga. La supervisión estuvo presente en el trazado, de las vigas prestando alta atención a que el trazado se haga a escuadra.



IMAGEN No. 58 Movimiento de tierra. Excavaciones para viga asísmica VA2. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 59 Movimiento de tierra. Trazado con cal para viga asísmica VA2. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 60 Movimiento de tierra. Excavaciones para viga asísmica VA2. Fuente: Autor.

3.7.15 FORMALETAS- VIGA ASISMICA.

Una vez el hierro estuvo totalmente colocado se prosiguió con las formaletas, las cuales cabe destacar que sucedió de la misma manera que el encofrado de la zapata, las medidas interiores de la formaleta representan el volumen deseado de concreto. La formaleta en cuestión debe quedar totalmente centrado con la lienza o eje del edificio. Para confirmar la perpendicularidad de las formaletas se utilizó la plomada

En el caso de la viga VA-1 cuya forma representa una curva, ubicada en la zona de escaleras, el encofrado se logró con lámina metálica. Esto fue hecho de esta manera debido a la alta facilidad del metal para adquirir esta forma, de lo contrario esto no hubiese sido posible con madera, ya que esta no tomaría esa forma particular en un lapso de tiempo mínimo.

Una vez listas y centradas las formaletas, se prosiguió a ajustarlas con reglas de madera las cuales van de extremo a extremo, esto se hizo debió a que el concreto una vez esparcido en la formaleta, este crea una carga la cual la formaleta por sí misma no está diseñada para tributarla de manera adecuada, tiene que ser contenida dentro de la formaleta.



IMAGEN No. 61 Formaletas. Colocación de formaletas para viga asísmica VA-1 semi circular. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 62 Formaletas. Colocación de formaletas para viga asísmica, VA-1. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 63 Formaletas. Colocación de formaletas para viga asísmica. Fuente: Autor.

3.7.16 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI- VIGA ASISMICA.

Una vez finalizado el armado de la viga asísmica, así como su encofrado, se procede con la llena de concreto estructural, sin embargo, este paso se debe de dar siempre y cuando el proceso anterior haya finalizado. La llena de la viga asísmica fue la primera dentro del proyecto que se realizó mediante subcontratación a la empresa Proinco. La cual se encarga de dosificar, preparar y mezclar el concreto a la proporción requerida, en el caso de las vigas asísmica la necesitada la ya conocida 3,000 Psi.

Además de la típica mezcla de cemento, arena y grava, se agregó un aditivo acelerante el cual como su nombre lo indica actúa de manera que la mezcla se solidifica en un plazo menor de tiempo, haciendo que el proceso de fraguado sea menos restrictivo.

El proceso de mezclado comienza una vez que los elementos de la misma son introducidos al camión mezclador, también conocido como hormigonera, una vez ahí se inicia el viaje hacia el proyecto en cuestión, ya que durante el viaje el camión se encarga de mezclar el concreto de forma eficaz.

Una vez en que el camión arriba en la zona del proyecto se procede a conectar, tanto la hormigonera como la bomba de concreto, que es otro camión el cual posee un brazo hidráulico que se acciona a control remoto, en cual por toda su longitud se encuentra una tubería de acero por la cual hace su recorrido la mezcla en cuestión, aunque el brazo actúa por control a distancia, la manguera tiene que ser redirigida manualmente por los trabajadores.

Según palabras del ingeniero Carlos Vílchez... “La ventaja de usar concreto por subcontrato es que la llena deseada dura poco tiempo, en cambio hacerlo manualmente nos llevaríamos todo el día; además que el concreto viene con la dosificación deseada”.

En la imagen No.65, se puede observar a trabajadores accionando la terminal de la manguera de concreto, la cual tiene que hacer el recorrido completo de la viga, cabe destacar que al tener una fuerte presión la manguera no debe de permanecer más de cinco segundos en el mismo sitio, puesto que esto ocasionaría un exceso de material en un solo punto de la viga y por lo tanto puede estar sujeto a pérdidas.



IMAGEN No. 65 Concreto estructural 3000 Psi. Camión con bomba de concreto.
Fuente: Autor.



IMAGEN No. 64 Concreto estructural 3000 Psi. Autor en revisión de llena de viga asísmica Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

En el momento de la llena de concreto fue necesario hacer remediciones en todo momento, esto debido a que el edificio entero se sienta en la viga asísmica, por lo tanto, un desnivel en esta significa un desnivel en todo el edificio completo, para saber el volumen correcto del concreto y de igual manera la altura la viga misma se midió desde la lienza hasta el concreto vertido en la viga, cuya altura total tenía que ser 1.10 mts, Esto se logró ocupando la herramienta anteriormente mencionada llamada escantillón.

Como es de esperarse, hubo zonas en las cuales el nivel de concreto estaba por debajo del deseado, así como zonas en las cuales el nivel de concreto estaba por encima del deseado, de este modo la decisión que se tomo fue que tomaran porciones pequeñas de concreto en los lugares donde había exceso de este para hacer relleno en zonas donde había necesidad del mismo.

En la imagen No. 66 se puede apreciar la remediación del concreto en cuanto a la lienza, en esta zona en particular la viga presento un nivel menor al esperado por lo tanto hubo que hacer relleno.

Un problema que se dio durante la llena de concreto, a como se puede observar en las siguientes fotografías, fue el clima, ya que el proceso constructivo se llevó a cabo durante la temporada en la cual estuvo afectada por una depresión tropical, por lo tanto, se presentó lluvia con fuertes vientos, por lo que hubo que tomar una rápida decisión, debido a que el concreto llego totalmente dosificado de la mezcladora por lo que el agua de lluvia restaba consistencia en la mezcla. Debido a esto se optó por tapar con plástico negro las zonas que ya estuviesen niveladas y vibradas de modo que no le entrase agua a la mezcla.



IMAGEN No. 67 Concreto estructural 3000 Psi. Autor haciendo revisión de nivel de concreto en viga asísmica. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 66 Concreto estructural 3000 Psi. Autor haciendo revisión de llena de vigas asísmica. Fuente: Autor.

3.7.17 CONCRETO ESTRUCTURAL - PROCESO DE VIBRADO DE CONCRETO.

Inmediato a la llena de concreto sigue el proceso de vibrado. Que como se explicó con anterioridad, consiste en una maquina con una manguera alargada con terminal metálica. Tal y como se puede apreciar en las imágenes de la 74, la importancia de usar vibrador reside en eliminar cualquier imperfecto en la viga, ya que al ser un elemento estructural de alta importancia no puede contener ninguna cámara de aire.

Un dato curioso es que a simple vista se puede percibir cuando se ocupa el vibrador y cuando no; ya que cuando se ocupa el vibrador el acabado de la parte superior de la viga se nota con una textura lisa, esto ya que al aplicarle ondas de choque al concreto hace que la arena y la grava al ser más densas que el agua y cemento busque un estado de reposo en el centro del elemento, esto se puede notar en cualquier arista del elemento en cuestión, tanto en vigas como en los pedestales e incluso en cascotes.

La recomendación del vibrado, fue no pegar el extremo metálico de la manguera al armado de hierro, esto debido a que la vibración puede dañar tanto el alambre de amarre como deformar el hierro en cuestión.



IMAGEN No. 68 Concreto estructural 3000 Psi. Autor haciendo revisión de llena de viga
Fuente: Autor



IMAGEN No. 69 Concreto estructural 3000 Psi. Proceso de vibrado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 70 Concreto estructural 3000 Psi. Llena de viga asísmica. Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



IMAGEN No. 73 Concreto estructural 3000 Psi. Autor haciendo revisión de llena de viga asísmica y proceso de vibrado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 72 Concreto estructural 3000 Psi. Autor haciendo revisión de llena de viga asísmica y proceso de vibrado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 71 Concreto estructural 3000 Psi. Autor haciendo revisión de llena de viga asísmica y proceso de vibrado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 74 Concreto estructural 3000 Psi. Autor haciendo revisión de llena de viga asísmica y proceso de vibrado. Fuente: Autor.

3.4.18 FUNDACIONES- PEDESTAL

El pedestal es el elemento estructural que sobresale de la viga asísmica, a su vez es el elemento de unión entre la estructura metálica y las fundaciones de concreto. Esto debido a que la estructura metálica que es la que conforma el esqueleto de la edificación, nace del pedestal mismo, y se extiende por toda la edificación, ya que es la encargada de sostener el edificio y darle rigidez.

El pedestal es el elemento de continuación que asciende desde la zapata y atraviesa la viga asísmica. Este en su parte superior posee una platina metálica cual está sujeta con pernos los cuales un 80% de su cuerpo se encuentran dentro del pedestal mismo. Esta platina es uno de los elementos más importantes de la estructura de la edificación, puesto que es a esta a la cual se le soldaron las columnas metálicas.

En la imagen No.75 se aprecia el hierro sobresaliendo de la viga asísmica, este amarre de hierro sigue la configuración de espaciamiento cinco – diez – quince. Que como ya se explicó anteriormente esto quiere decir que cada estribo esta espaciado cinco 5 cm los primeros cinco, los siguientes diez estribos son espaciados a 10 centímetros esto se repite en ambos nodos dando por consecuencia un elemento rígido.

Las esperas del pedestal quedaron listas desde el momento en el cual se instaló la viga asísmica, sin embargo, los amarres del hierro con respecto a los estribos se iniciaron una vez la viga fue llenada.

Dicho lo anterior el pedestal inicio una vez culminó el proceso de fraguado de la viga, y esta pudo ser desencofrada en su totalidad, debido a que se necesitaba que esta quedase totalmente rígida, ya que de lo contrario la manipulación del hierro en los pedestales podía hacer una deformación en la viga, dando como consecuencia una reducción en su componente estructural.

En la imagen No. 76 se observa el PD-1 pedestal común el cual posee una configuración de tres varillas de hierro por arista de estribo, dando como resultado un elemento estructural de nueve varillas, además e podría decir que, para el segundo edificio de internados, las fundaciones constan de tres elementos básicos: - zapatas, - viga asísmica, - pedestales. Cada uno con igual importancia para el edificio.



IMAGEN No. 75 Formaletas. Formaleta de pedestal PD-4. Fuente Autor.



IMAGEN No. 76 Formaletas. Formaletas de pedestales. PD-1 Fuente: Autor

3.7.19 FORMALETA –PEDESTALES

La formaleta de los pedestales consistió en el mismo proceso que ya se explicó con anterioridad. Es decir, confinar en marcos de madera el hierro que previamente se posicionaron en el sitio. Para este formaleteado como es de esperarse, se ocupó madera de pino; salvo que en la parte superior en donde se incluye un recuadro de plywood, con ocho agujeros posicionados de manera cuadrada, esto ya que en cada uno de los agujeros estaría alojado los pernos cuales sirven de unión de la estructura metálica con la estructura de concreto.

Una vez colocadas las formaletas el siguiente paso es fijarlas, esto se logró clavando reglones de madera, en este caso a la viga asísmica la cual ya paso por el proceso de fraguado lo que quiere decir que es capaz de soportar golpes de impacto sin sufrir deformaciones.

AL igual que todas las formaletas el pedestal se centró con respecto a la lienza, se ocupó nivel para medir tanto la perpendicularidad como el nivel horizontal.

Como se puede observar en la imagen No.78, la formaleta posee un agujero en la parte superior, precisamente en el recuadro de plywood, esto se debe a la formaleta debe de poseer una abertura por la cual pueda pasar la mezcla de concreto.

Con respecto a la abertura de concreto esta no necesariamente debe quedar a una medida precisa, sin embargo, con lo que respecta a los pernos metálicos los cuales deben ser colocados con alta precisión, ya que como se explica a continuación de ellos dependen en gran parte al nivel exacto de las columnas metálicas.



IMAGEN No. 77 Formaletas de pedestales. PD-1 Y tapa superior con pernos. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 78 Formaletas de pedestales. PD-1 y tapa superior con pernos. Fuente: Autor.

3.7.20 FUNDACIONES - HIERRO DE REFUERZO.

A como se menciona anteriormente el pedestal es elemento de unión entre las fundaciones y la estructura metálica del edificio, sin embargo, estos necesitan un elemento que haga la unión posible, para ello se colocan pernos metálicos los cuales son empotrados en el pedestal al ser realizada la llena de concreto, en total son colocados ocho pernos $\frac{3}{4}$ x16, establecidos de manera cuadrangular, el espaciamiento entre uno y el otro varía según el diseño de zapata y pedestal, en general se colocan a una distancia de 10 cm uno del otro de centro a centro, haciendo de esto una distribución equitativa.

Según el diseño estructural el perno debe de estar colocado de manera que el 90% de su longitud este empotrada dentro del pedestal, haciendo de esto que el perno sea imposible de ser extraído del pedestal, dando como resultado un buen resultado para fuerzas axiales en la estructura.

Una vez las formaletas estuvieron listas para la llena de concreto, los pernos fueron cubiertos completamente con cinta adhesiva, esto para evitar salpicaduras de mezcla de concreto, ya que la mezcla haría que sea imposible el desliz de la tuerca sobre el perno, esto debido a los componentes de la mezcla tales como el cemento y la arena, los cuales obstruirían el movimiento.

El trabajo de la supervisión en esta etapa fue cuidar tanto de la colocación de las formaletas, como del espaciamiento del perno y el cubrimiento de los mismos en esta etapa se debió ser altamente cauteloso en el espaciamiento, debido a que las platinas se realizaron paralelas a la formaleta, por lo tanto, se realizaron a una sola medida específica y no una platina para cada pedestal, por los que el margen de error tuvo que ser mínimo o inexistente.

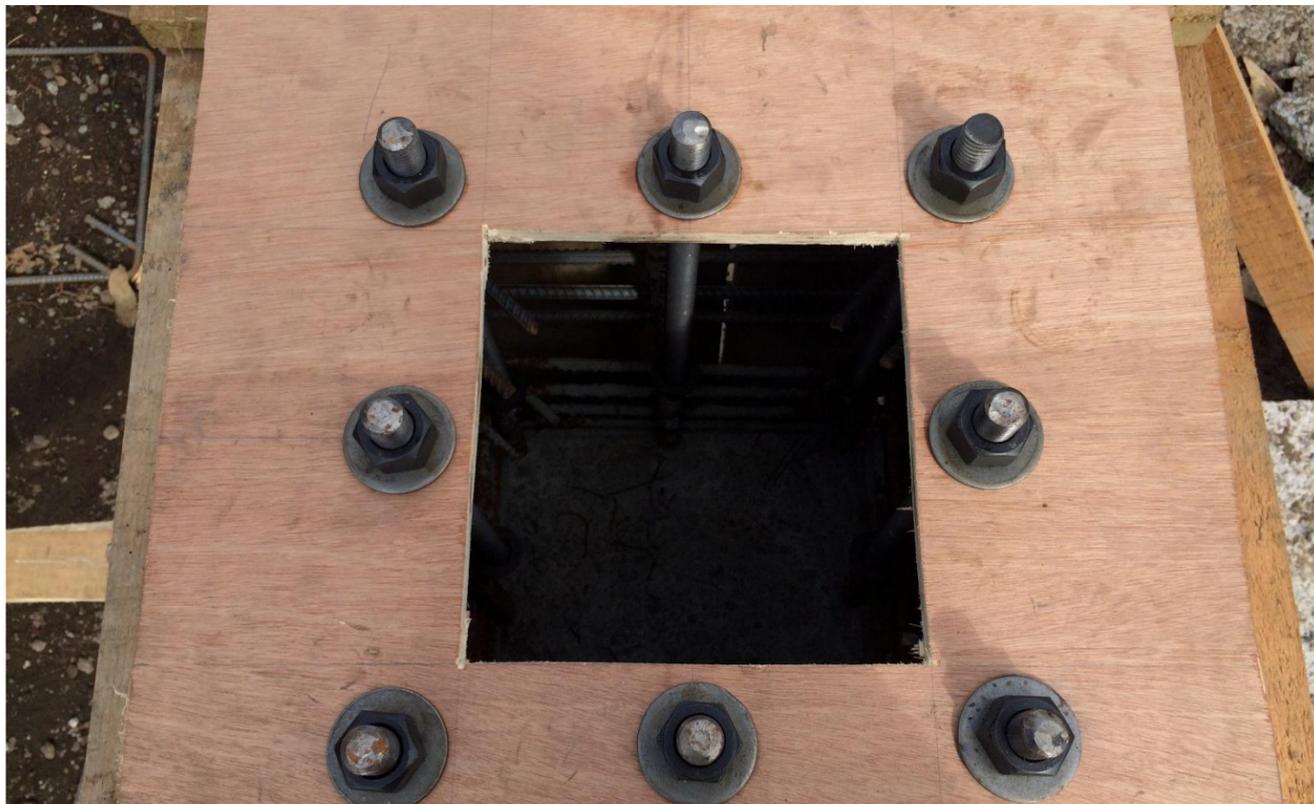


IMAGEN No. 79 Fundaciones hierro de refuerzo. Colocación de pernos metálicos. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 80 Fundaciones hierro de refuerzo. Colocación y recubrimiento de pernos metálicos. Fuente: Autor.

3.7.21 CONCRETO ESTRUCTURAL- LLENA DE PEDESTALES SUPERIORES.

Como es de esperarse la llena ocurrió una vez las formaletas estuvieron totalmente finalizadas. La llena en el caso de los pedestales al no necesitarse una gran cantidad de concreto, esta fue realizada in situ, con ayuda de la mezcladora de tambor.

La consistencia del concreto necesitado fue de 3000 Psi, que como se mencionó anteriormente, esta consistencia se logra recurriendo a la proporción: uno – dos – Tres, la cual consiste en una porción de cemento, dos porciones de arena y tres porciones de grava, sin embargo, en los pedestales se recurrió a un aditivo acelerante, ya que al igual que la viga asísmica el proceso constructivo puede continuar si y solo si los pedestales están totalmente fraguados.

En la imagen No.81, podemos observar pedestales PD-1 correspondientes al eje estructural 8. Este eje junto con el 1 y 4 son los que poseen gran importancia debido a que son los encargados de las paredes exteriores.

En la imagen No.81 se puede observar un engrudo por debajo de las formaletas, esto se debe a que el Ingeniero Contratista dio la orden de agregar “Lechada” que es una mezcla de cemento con agua, esta lechada se vertió en las formaletas momentos anteriores a la llena de concreto estructural, esto debido a que las formaletas al ser de madera estas contienen uniones entre tablonces por los cuales se escapa la parte más líquida de la mezcla de concreto de esta manera perdiendo la dosificación de agua y cemento. De esta manera la lechada evita esa perdida, dando como resultado un elemento más consistente.

Paralelo a la llena se procedió a vibrar el concreto en el interior de la formaleta cada vibrado duro al menos unos cinco minutos, puesto que al ser un elemento de suma importancia el margen de error en el concreto debió ser nulo; el vibrado se realizó al insertar el vibrador por la parte superior del pedestal. AL realizarse el vibrado se cuidó que el extremo de la manguera no dañara el hierro armado.



IMAGEN No. 82 Concreto estructural 3000 Psi. Llena de pedestal PD-1. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 81 Concreto estructural 3000 Psi. Llena de pedestal PD-1. Fuente: Autor.

3.7.22 FORMALETAS -DESENCOFRADO.

Transcurrido el tiempo de fraguado de los pedestales, el siguiente paso fue quitar todas las formaletas, estas fueron extraídas con tal cuidado de no dañar el pedestal en cuestión, ya que, si bien el elemento estructural en cuestión no es visible ya que queda bajo tierra, tiene una importancia mayor en el sistema estructural de edificio.

En la imagen No.83 podemos observar un pedestal PD-3 el más pequeño en cuestión estructural, este está ubicado en la intersección de los ejes estructurales; A y 4, este es el responsable de cargar las columnas metálicas que sostienen el frontón del edificio, al no estar sometido a cargas mayores, el diseño de este se vio mermado en tamaño con respecto a PD-1 y PD-4. Cabe resaltar que este pedestal solo aloja cuatro pernos en su diseño por lo tanto la platina que se le colocó solo posee cuatro agujeros para pernos. De igual manera se puede observar el recuadro de plywood el cual una vez desinstalado de su sitio se debe revisar el nivel de la arista superior del pedestal.



IMAGEN No. 83 Concreto estructural 3000 Psi. Llena de pedestal PD-1 y proceso de vibrado de concreto. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 84 Formaletas. Desencofrado de pedestal PD-2 Y limpieza de borde superior. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 85 Formaletas. Desencofrado de pedestal PD-2 Y limpieza de borde superior. Fuente: Autor.

3.7.23 CONCRETO ESTRUCTURAL- EPOXICO

Una vez que la formaleta fue removida de cada pedestal lo siguiente fue reparar la arista superior de estos, debido a que debe de quedar a nivel 100% horizontal, puesto que sobre dicha arista se sentara la platina.

Para lograr lo anterior dicho se procede a picar la superficie del pedestal con ayuda de picas y cinceles. Una vez que la superficie del pedestal estuvo totalmente picada se prosigió a agregar una mezcla de concreto epoxico de denominación sika en específico el concreto usado fue el sika grout. Dicho concreto ofrece un acabado liso-arenoso, y una resistencia total de 8000 psi, según las especificaciones del producto.

El concreto vertido en la superficie fue requerido de esta manera ya que se necesita alta resistencia en la superficie, ya que una vez montada la estructura metálica, las cargas se transmiten manera lineal desde la cubierta hasta llegar a las fundaciones siendo el pedestal el primer contacto de las cargas en llegar a las fundaciones, por lo tanto, al no tener alta resistencia las reacciones de las fuerzas ocasionarían ruptura y fisuras en el concreto.

Con los pedestales se concluye el proceso de fundaciones. El trabajo de supervisión consistió en revisar en la arista superior de todos los pedestales, y error común fue encontrar superficies que no estaban totalmente horizontales, por lo que dichos pedestales fueron marcados para ser posteriormente nivelados, debido a la alta resistencia del concreto epóxico se trató de nivelar en capas muy bajas, ya que, al presentarse un mayor nivel en los pedestales, la remoción de estas es poco viable.

En la imagen No. 87, se puede observar un pedestal PD-1 finalizados, a estos se les agrego la placa base en su superficie ya que se hizo trabajo de supervisión, como se menciona anteriormente lo revisado fue el nivel la superficie, curada con concreto epóxico, y además se revisó que la platina calce correctamente con los pernos previamente instalados en el pedestal.

También, se revisó que los pernos estuviesen completamente funcionales con respecto a las tuercas, es decir se cerciuro de que no hubiese residuos de concreto que obstaculice el funcionamiento.



IMAGEN No. 86 Concreto epóxico. Colocación de concreto epóxico. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 87 Concreto epóxico. Nivelación de concreto epóxico. Fuente: Autor.

3.7.24 ESTRUCTURA METALICA.

Se conoce como estructura metálica en la cual la mayoría de las partes son conformadas por este material, es decir que la estructura que funciona como esqueleto principal para la edificación está conformada por este material en particular.

Este tipo de estructura se caracteriza por soportar no solo su propio peso sino por soportar el peso completo de la edificación, es decir, esta no necesita de elementos externos para su firmeza, a como se hace en otros sistemas tales como la mampostería reforzada, la cual necesita paredes reforzadas estructural mente, las cuales sirven como base para la edificación completa.

En este punto de la obra es cuando arriban todos los elementos metálicos, puestos que estos fueron hechos a la medida necesitada. Dicho esto, la supervisión tiene la tarea de revisar tanto la longitud como la anchura de cada elemento a ocupar en la obra por lo tanto estos deben ser contabilizados antes de su almacenamiento, una vez que los elementos son clasificados y contabilizados se procede a revisar datos tales como su calibre, y a como se menciona con anterioridad se revisa su longitud para de esta manera almacenar ordenadamente la información de cada elemento.

Un dato de suma importancia a tomar en cuenta es revisar los cordones de soldadura ya que es un elemento de importancia vital y muy sencillo de pasar por alto. Si en una caja metálica no se realiza el codón de soldadura como se requiere, probablemente cuando funcione como columna y esté sometida a compresión tendera a ceder por aberturas de soldadura y posterior a eso tender a pandeo.

La instalación de la estructura metálica no podía iniciar sin la aprobación de la supervisión de la institución, sin embargo, para evitar retrasos en el tiempo de construcción la revisión de la estructura metálica se realizó en conjunto con la revisión de la superficie de los pedestales superiores.

En las Imágenes de la No. 88 a la No. 93, se observa el proceso de revisión de la estructura metálica, y los pedestales en conjunto, esta comenzó con los pedestales, revisando el nivel superior de estos, una vez esto estuvo finalizado se procedió a ver la clasificación de las cajas metálicas según su tamaño, posterior a eso, se revisó la longitud largo ancho de las cajas metálicas. En el caso de las cajas metálicas que no fueron hechas a medida por la empresa de manufactura, estas fueron realizadas In situ por la cuadrilla de soldadores.



IMAGEN No. 88 Estructura Metálica. Autor haciendo revisión de estructura metálica. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 89 Estructura Metálica. Autor haciendo revisión de estructura metálica. Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



IMAGEN No. 91 Estructura Metálica. Autor haciendo revisión de estructura metálica.
Fuente: Autor.



IMAGEN No. 92 Estructura Metálica. Autor haciendo revisión de estructura metálica.
Fuente: Autor.



IMAGEN No. 90 Estructura Metálica. Autor haciendo revisión de estructura metálica.
Fuente: Autor.



IMAGEN No. 93 Estructura Metálica. Autor haciendo revisión de estructura metálica.
Fuente: Autor.

3.4.25 ESTRUCTURA METALICA-INTALACION DE COLUMNAS METALICAS.

Antes de empezar la instalación de las columnas metálicas se debe cerciorar que las placas base están correctamente fijadas al pedestal, y además de esto revisar que el calibre de cada platina sea el especificado en los planos, en el caso del segundo edificio para internados, la platina debió tener un ancho total de una pulgada.

Una vez dicho esto, la instalación procede de la siguiente manera: las columnas son alzadas manualmente por los trabajadores, quienes la llevan hasta el pedestal con la placa ya instalada, una vez en el pedestal la columna es puesta en el agujero de la platina. En este punto es importante medir el nivel de plomo de la columna, puesto que este determinara con exactitud los niveles del edificio, de modo que no hay lugar al error en este punto. Una vez la columna es puesta a plomo se procede a soldar la columna a la platina, haciendo mínimo dos cordones corridos de soldadura por arista de la columna.

Cabe recordar que en la instalación es totalmente estricto el hecho de que la columna tendrá que estar en una total perpendicularidad con respecto a la platina base. La placa tiene una dimensión de 43 cm x 43 cm siendo totalmente cuadrada, un aspecto a tomar en cuenta son los pernos cuales tan solo un 10% del total de los mismos quedo por encima de la superficie para ser accionados por la tuerca.

Toda la estructura se instaló con un mano de pintura anticorrosiva. Posteriormente la misma fue pintada de una segunda mano de pintura anticorrosiva protecto fast dry, color verde oscuro. Dato curioso: actualmente toda la estructura metálica de todos los proyectos actualmente construidos y en construcción se le aplica pintura verde oscuro protecto High standard.

En la imagen No. 94, se puede observar la unión de la columna metálica a los pedestales por medio de la platina, dejando de este modo finalizada la fase de fundaciones y dando inicio a la estructura metálica.

En la imagen No. 95, se observa la revisión del ancho de la platina metálica, el cual es de un total de una pulgada, se empieza a medir desde el numero 2 debido a la facilidad que este presenta para dicha actividad; puesto que de empezar con la medida 0-1 puede ser bastante impreciso debido a la forma irregular de la punta de la cinta métrica.



IMAGEN No. 94 Estructura Metálica. Revisión de dimensiones de placa base. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 95 Estructura Metálica. Revisión de dimensiones de placa base. Fuente: Autor.

3.7.26 ESTRUCTUA METALICA-INTALACION DE COLUMNAS METALICAS.

Como se mencionó anteriormente las columnas principales columna metálica fue hecha a medida por una empresa de manufactura metálica, lo cual reduce el tiempo de instalación a la mitad, las columnas poseen un corte en pendiente en su extremo superior, esto se debe a que dichos elementos suben desde el pedestal hasta los elementos de la cubierta, por lo que esto reduce de igual manera la instalación de los elementos de la estructura de la cubierta, la cual será detallada con más detalle, más adelante en este mismo documento.

Por otra parte, en la imagen No.96, se puede apreciar como cada platina fue pintada con una mano de anticorrosivo color verde, esto se debe a que, al ser una pieza metálica colocada en la intemperie, está expuesta a todo tipo de problemas, tales como el óxido y la corrosión, estos problemas deben prevenirse desde el momento de la construcción, puesto que de presentarse problemas una vez que el edificio es finalizado, los gastos de reparación son de dos a tres veces mayores que los de prevención.



IMAGEN No. 96 Estructura metálica. Colocación de columnas metálicas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 97 Estructura metálica. Colocación de columnas metálicas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 98 Estructura metálica. Colocación de columnas metálicas. Fuente: Autor.

3.7.27 ESTRUCTURA METALICA- VIGAS METALICAS

Tan pronto se colocaron las columnas fue menester abarcar la estructura de manera óptima, tratando de aprovechar cada sección; es decir que en cuanto estuvo lista un área de columnas, se procedió a instalar vigas de entre piso en dichas áreas.

Las vigas fueron instaladas sin ayuda de grúas, de modo que cada una fue transportada manualmente por trabajadores desde el punto en el cual se encontraban almacenadas, hasta los marcos donde fueron instaladas.

Para transportar cada viga se requirió el esfuerzo de al menos cuatro personas, quienes cargaron desde bodega hasta la estructura metálica, una vez en el sitio otras cuatro personas situadas en andamios recibieron la viga y la posicionaron en el punto deseado, una vez ahí, los soldadores hicieron rápidamente un cordón de soldadura, esto para que la viga logre sostenerse así misma dentro de la estructura.

La primera etapa de las vigas fue la más complicada en cuanto a instalación, debido a que las primeras vigas fueron alzadas con ayudas de andamios, una vez que la obra fue en proceso de construcción y más vigas fueron instaladas, el esfuerzo se fue aminorando, puesto que los elementos ya instalados.

Primero se instaló los elementos que sirven como marco para la estructura, estos a su vez dan rigidez y son los encargados de distribuir las cargas correctamente hacia las columnas, estos elementos son conocidos como VMT1. Los cuales como se puede observar en la siguiente fotografía son los elementos pintados de rojo.

Una vez instalados los VMT1 se procedió a instalar las vigas que sirven como red para el entrepiso, estas son llamadas VMA según el diseño estructural se caracterizan por ser más pequeñas que los elementos estructurales principales, pero no menos importantes, Puesto que son estas mismas quienes se encargan de armar una red base para lo que fue posteriormente el entre piso, y a como se mencionó anteriormente, los VMA son los encargados de distribuir las cargas del piso a las VMT1, que a su vez las transmiten a la columna metálica.

La supervisión tuvo un papel vital en este punto de la obra, puesto que se tuvo que llevar un riguroso control de cada elemento que se instaló, es decir Cada elemento instalado tuvo que ser inspeccionado, los puntos inspeccionados fueron: Soldadura, horizontalidad, estado del material, y medidas internas estructurales.



IMAGEN No. 99 Estructura metálica. Revisión de nivel de vigas de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 100 Revisión de nivel de vigas de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 102 Estructura metálica. Colocación de columnas metálicas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 104 Estructura metálica. Colocación de columnas metálicas. Fuente: Autor.

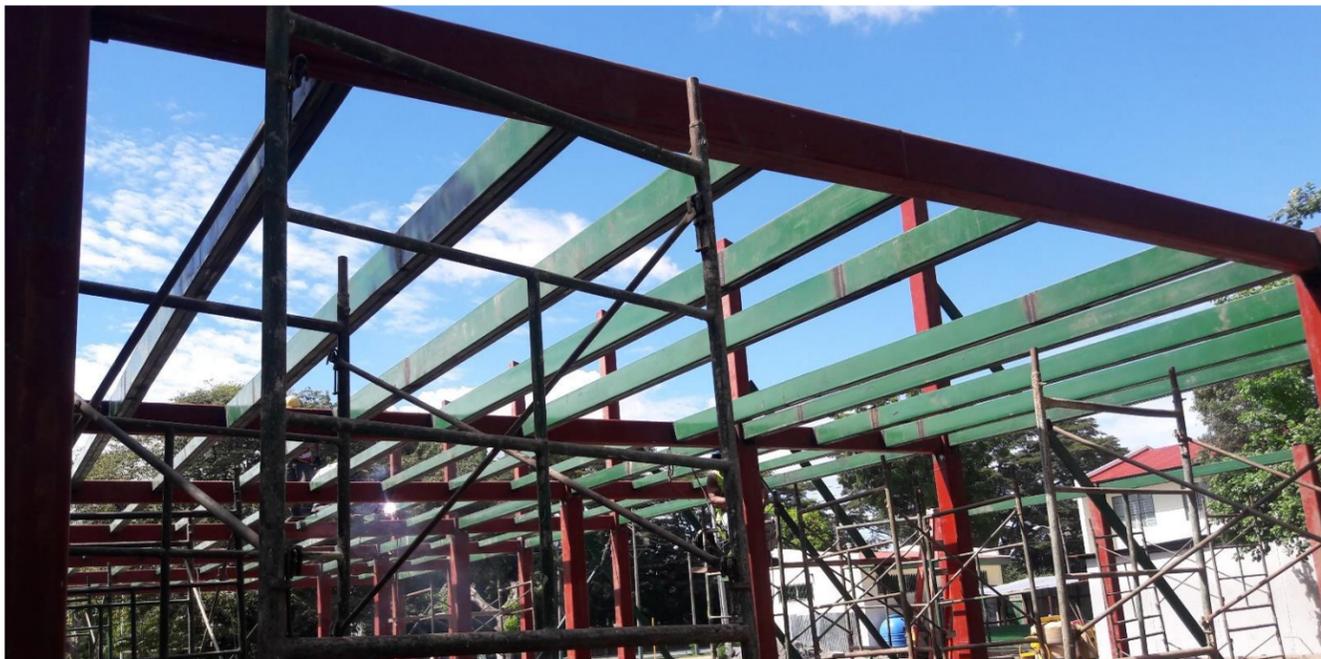


IMAGEN No. 103 Estructura metálica. Colocación de columnas metálicas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 101 Estructura metálica. Colocación de columnas metálicas. Fuente: Autor.

3.7.28 ESTRUCTURA METALICA - ACERO DE REFUERZO.

Los Angulares son una pieza metálica compuesta por un solo elemento, que a como su nombre lo indica, este está doblado de tal manera que forma un Angulo, dando como resultado una pieza de doble cara la cual generalmente es utilizada como refuerzo estructural, existen Varios tipos de angulares, los hay de treinta – cuarenta y cinco y como en este caso angulares de noventa grados, los cuales conforman un Angulo rectángulo,

Los angulares se fijaron partiendo de la mitad de la caja metálica, la cual se marcó con una línea, Los angulares mismos también se marcaron por la mitad con una línea dando como resultado que la colocación quede totalmente distribuida en la caja metálica. la soldadura se realiza mediante el método de cordón corrido.

La supervisión tuvo la misión de medir tanto las longitudes del angular, así como el calibre del mismo, esto debido a que al ser un elemento de refuerzo es altamente probable que la estructura falle si los refuerzos colocados, no cumplen los requisitos mínimos de diseño.

Los angulares fueron colocados en cada unión Columna-viga, en incluso viga- viga, dando como resultado que no haya ninguna unión sin refuerzo. Hay tres tipos de angulares en total para la estructura metálica, los cuales se colocan dependiendo de las dimensiones de la viga a colocar.

Las uniones de las vigas se hicieron mediante el método de cordón de soldadura, este consiste en hacer una soldadura lineal sin interrupciones, totalmente contrario al método de punto el cual como su nombre lo indica, este consiste en realizar puntos de amarre con soldaduras en puntos clave del elemento.

La supervisión de la colocación de las vigas se llevó a cabo con la ayuda de andamios para revisar el nivel, soldaduras y anclas, al mismo tiempo que se revisó angulares también se aprovechó para observar niveles de vigas que no se revisaron con anterioridad, dando finalización a la supervisión de este elemento.



IMAGEN No. 105 Acero de refuerzo. Revisión de Angulares en vigas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 106 Acero de refuerzo. Revisión de Angulares en vigas. Fuente: Autor.

3.7.29 ETAPAS PARALELAS- MAMPOSTERIA.

Una actividad que se realizó en paralelo a la estructura metálica, fue la mampostería. La mampostería consiste en un método de construcción en el cual elementos en este caso en particular bloques se colocan unos encima de otros, de centro a centro, creando así una red entrelazada, la cual es fijada con mortero.

La mampostería parte desde la viga asísmica, tomando esta misma como una base, en ella se coloca hileras de bloques desde un pedestal hasta el otro, una vez finalizada la primera hilera la próxima se colca de tal manera que los bloques sean asentados de centro a centro, creando como consecuencia un enlazado haciendo que cada elemento en la mampostería quede atado con su alrededor. En el caso del Segundo edificio de internados el método de mampostería utilizado, fue la mampostería confinada, ya que, al no poseer una altura suficiente, no fue necesario realizar un refuerzo de hierro.

La mampostería en este caso particular se compone de dos hiladas de bloques completos que como ya se explicó anteriormente estas nacen desde la viga asísmica. y la hilada superior el bloque fue cortado a una altura de 10 cm. dicha mampostería no solo funciona como base para lo que fue posteriormente la cubierta de covintec, sino que también funciona como un muro de contención, ya que se relleno de tierra el hasta llegar al nivel de la platina metálica.

Como es de esperarse el relleno y compactación de tierra se realizó en capa de 10 cm de espesor cada una, hasta llegar al nivel deseado, cada capa de tierra que fue compactada fue previamente humedecida para realizar de esta manera un compactado óptimo.

En la imagen No. 109, se puede apreciar las mamposterías ya realizada, en conjunto con la estructura metálica, en esta fotografía se puede observar claramente la distribución de las vigas, en cuanto a cuáles elementos metálicos sirven como marco estructural, y cuales elementos sirven como base tanto para el entepiso y para la z



IMAGEN No. 108 Etapas paralelas, colocación de mampostería en primera planta. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 109 Etapas paralelas. Mampostería. Fuente: Autor



IMAGEN No. 107 Etapas paralelas. Mampostería. Fuente: Autor

3.7.30 ESTRUCTURA METALICA - CERCHAS

Dentro de la estructura metálica nos encontramos con un elemento en particular que sobresale por su particular diseño y por su fantástica función, no es más que las cerchas metálicas, alojadas en sitios en los cuales los claros entre columnas se ven comprometidos debido a su extensa longitud.

Las cerchas trabajan de la siguiente forma: Estas transmiten las cargas desde la cuerda superior por medio de los webs, quienes a su vez se encargan de llevar estas cargas hasta los puntos de apoyo, en este caso las columnas metálicas.

Las cerchas fueron diseñadas según el patrón Warren el cual consisten en crear triangulación simétrica en ambas cuerdas, dando como resultado una transmisión de cargas eficientes, este diseño se caracteriza por seguir un patrón rígido de triangulación, es decir siempre se busca como crear triángulos, evitando otro tipo de figuras en la configuración, esto debido a las cargas axiales que podrían hacer que la cercha falle por deflexión. Tienen una dimensión de 5" x 5". La supervisión del montaje de la cercha se llevó a cabo con ayuda de escaleras para lograr alcanzar la altura de la misma.



IMAGEN No. 110 Estructura metálica. Colocación de cercha metálica. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 111 Estructura metálica. Colocación de cercha metálica. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 112 Estructura metálica. Colocación de cercha metálica. Fuente: Autor.

3.7.31 ESTRUCTURA METALICA DE TECHOS

La última etapa de la estructura metálica es también una de las más complicadas de realizar, montar la estructura de techos requiere de subir las vigas necesitadas hasta las alturas requeridas, como la cumbrera, la limatesa, y darle el ángulo correcto a cada una de ellas.

La estructura de techos se compone de varios elementos como lo son: viga corona la cual es la viga que está a la cabeza de las columnas, es el elemento que se encarga de dar por finalizado el nivel deseado, y la misma que se encarga de dar amarre a toda la estructura. Vigas cumbrera. Son las vigas que llevan la inclinación y hacen que el techo tenga la pendiente estipulada por el diseño, estas son de los elementos más importantes de toda la estructura puesto que estas no solo sirven para dar la pendiente al techo, sino que se encarga de transmitir todas las cargas de techo hacia las fundaciones.

Clavadores. Estos elementos son pequeñas cajas metálicas quienes se encargan de dar rigidez a la estructura, pues estos son clavados en las vigas cumbreras, y además sirven para sentar la lámina de cubierta.

Incluso la revisión de la estructura de techos fue todo un reto para la supervisión ya en práctica hay que revisar desde las vigas hasta los Clavadores, revisar las canaletas, ubicación fijación, calibre de la lámina, y soldaduras.

Un punto importante a tener en cuenta en toda la estructura metálica son las uniones de las cajas metálicas, estas deben de ser siempre por medio de cordón de soldadura nunca por puntos puesto que, en el caso de las vigas, cuando se someten a tensión los puntos tienden a romperse mientras que el cordón da una mayor fijación.

Un elemento que no está estipulado en los planos como lo es el entramado de seguridad; un entramado cuadrículado de varilla de hierro que sube desde la viga corona hasta la cumbrera. Este entramado no tiene una función estructural como tal, sino que funciona como una trampa entre habitaciones, dado que uno de los mayores problemas de los internados son las fugas de los alumnos para hacer acciones ilícitas. Dicho entramado está amarrado con puntos de soldadura, y las dimensiones de cada recuadro es de 10 cm x 10 cm.



IMAGEN No. 113 Estructura metálica de techos. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 114 Estructura de techos. perspectiva lateral izquierda del edificio con la estructura de techos armada. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 116 Estructura de techos. perspectiva lateral derecha del edificio con la estructura de techos armada. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 118 Estructura de techos. Reja de seguridad. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 115 Estructura de techos. Detalle de fascia. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 117 Estructura de techos. Detalle de canalización limahoya. Fuente: Autor.

3.7.32 LOSA DE ENTREPISO -LAMINA TROQUELADA

La losa de entrepiso en la plataforma que divide los niveles en un edificio, y a su vez como su nombre lo indica sirve de base o piso para el siguiente nivel, esta plataforma es un elemento estructural de suma importancia en la edificación.

El entrepiso se realizó inmediatamente después de terminada la estructura del mismo, y se compone de concreto 3000 psi, el cual está asentado en una lámina troquelada que descansa sobre la estructura metálica, esta a su vez transmite las cargas a las columnas y posteriormente a las fundaciones.

La supervisión de la lámina de entrepiso consistió en verificar primeramente el calibre de la losa, que este cumpla con lo estipulado en el diseño estructural, además de ello se observó la fijación de la lámina a las vigas de entrepiso, esto debido que al ser un elemento estructural de suma importancia el margen de error para la losa es mínimo. Una vez que la lámina fue aprobada por la supervisión se procedió a realizar el entramado de hierro de la losa el cual se detallara a continuación.



IMAGEN No. 119 Losa de entrepiso. Cercha metálica cargando estructura de entrepiso. Fuente: Autor



IMAGEN No. 120 Perspectiva frontal con lamina troquelada ya instalada. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 121 Losa de entrepiso. Mampostería y estructura de entrepiso. Fuente: Autor.

3.7.33 LOSA DE ENTREPISO – HIERRO DE REFUERZO

Una vez lista la lámina troquelada el siguiente paso a dar es armar el hierro de refuerzo, la cual sirve como una red que amarra el hierro en toda su extensión, por lo tanto, es imprescindible hacer chequeos durante esta sub-etapa. La red consiste en un grupo de varillas colocadas de manera horizontal y otro grupo colocado de manera vertical, por lo que se crea una red cuadriculada.

Debido a que la red se conforma de dos elementos separados, esta tiene que ser amarrada en cada punto intersección por alambre de amarre común, cada junta tuvo que ser estrictamente atada de manera que no quede ninguna intersección suelta, esto debido a que la función de esta red es brindar un refuerzo al concreto que posteriormente fue vertido.

En la imagen No.122, se puede observar la cuadrícula de refuerzo, el trabajo de la supervisión fue velar por que la cuadrícula estuviese colocada de manera correcta, y además de ello revisar cada punto de unión en la red, la revisión arrojó al menos diez puntos en los cuales no había amarre, por lo tanto, estos puntos fueron marcados con tiza y posteriormente fue hecha la reparación.

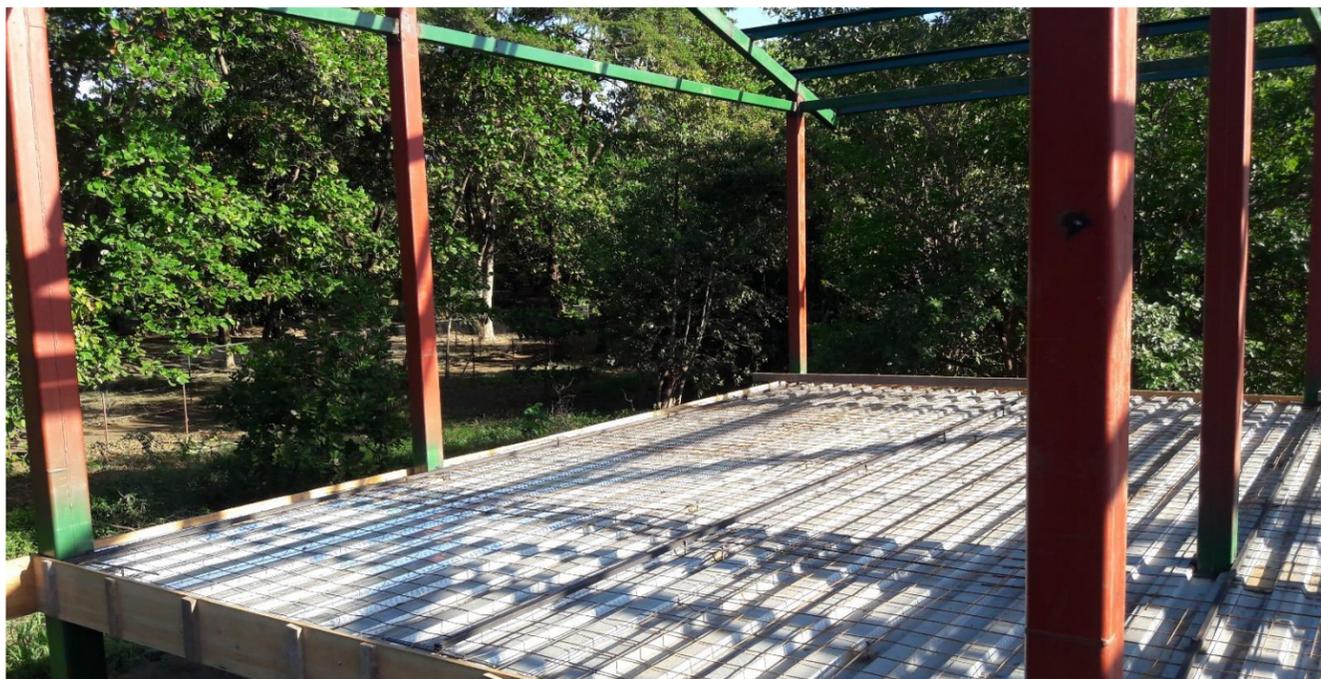


IMAGEN No. 122 Estructura de entrepiso, Cuadrícula de refuerzo.

3.7.34 LOSA DE ENTREPISO – FORMALETAS

Antes de toda llena hay que asegurar el encofrado; En el caso de la losa de entrepisos hubo que asegurar que la formaleta estuviese bien colocada y asegurada con firmeza. Debido a la extensión de la losa, y la configuración del hierro de refuerzo la formaleta se instaló tan solo un día antes de la llena, esto debido al extenso trabajo de amarre de hierro, por lo cual la revisión por parte de la supervisión fue un factor urgente, para acceder tanto a la revisión de amarres y la formaleta fue necesario el uso de andamios.

Las formaletas se fijaron por el borde exterior de la losa, estas como bien se sabe contendrán todo el volumen de concreto en su interior una vez que este sea vertido, por lo tanto, la formaleta debe de ser fuerte y estar bien fijada, de lo contrario esta cederá ante toda la carga que le aplique el concreto. La fijación se hizo de manera exterior.

A diferencia de las fundaciones la formaleta para la losa de entre piso no se hizo a medida estricta, debido a que, por la naturaleza de la losa, está ya poseía la forma correspondiente por lo que se procuró con la losa es cubrir más de la altura por lo que está conformada.



IMAGEN No. 123 Losa de entrepiso. perspectiva lateral izquierda con formaletas instaladas. Fuente: Autor.

3.7.35 LOSA DE ENTREPISO- CONCRETO ESTRUCTURAL

La llena de concreto para la losa de entrepiso ocurrió una vez que las formaletas hayan sido correctamente instaladas, y la cuadrícula de refuerzo haya sido correctamente amarradas. El concreto una vez que sale de la empresa tardo hora y media en llegar hasta el proyecto por lo tanto este fue ordenado alrededor de las 11 am, ya que la llena se realizó después de mediodía.

La llena se realizó de esta manera debido a que se realizaron ajustes de último momento, talos como última revisión de la cuadrícula de refuerzo, esta revisión arrojó que un punto de intersección en la cuadrícula se encontraba sin ser atado, además de revisar la cuadrícula de refuerzo se procedió a revisar la firmeza de las formaletas.

Una vez finalizada la cuadrícula se procedió a instalar las líneas guías en la losa, estas son conocidas común mente como maitras, estos no son nada más que elementos metálicos que funcionan para definir, tanto la altura de concreto, así como el nivel requerido de este



IMAGEN No. 124 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 126 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 125 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Para lograr la altura y volumen requeridos de concreto se ocupan guías colocadas sobre la cuadrícula de refuerzo, estas guías tienen la altura especificada por el diseño estructural, estas están colocadas de manera esparcida por toda la losa desde los bordes atravesando toda la losa, esto se hace de manera tanto longitudinal como transversal, estas guías son comúnmente conocidas como maitras, pueden ser cajas metálicas, estribos o pequeños tacos de madera; en el caso de la losa de entrepiso se utilizó tubos cuadrados.

Al ser concreto subcontratado, la llena se realizó de igual manera que la viga asísmica, es decir un camión mezclador contiene todo el concreto mientras un camión bomba – manguera se encarga de recoger el concreto y esparcirlo en el área requerida.

Esta manguera funciona de manera; Y tal a como se observa en la imagen No.127, un operario acciona el brazo hidráulico del camión para esparcir el concreto por toda la losa, Al ser una losa se requirió primeramente rellenar el espacio de las maitras, esto debido a que estas guías metálicas señalan la altura exacta a la que se requiere el concreto. Una vez llenado el espacio de las Maestras Se procedió a llenar el resto de la losa.

Tan pronto como se esparce el concreto en un área deseada el mismo debe de ser sometido a vibración, en este caso la losa se empezó a llenar desde el extremo este o como es conocido desde el fondo hasta llegar al frente, esto por razones de movilidad de los trabajadores quienes enfatizaron llenar de primera mano las guías de altura, y al mismo tiempo para tener un mejor campo de movilidad al vibrado. Así mismo al vibrarse el concreto se evita cámaras de aire, y una superficie mal lograda, ya que como se menciona anteriormente el vibrado hace que los elementos sólidos de la mezcla de concreto busquen un espacio ordenado al centro de la losa.

En el tema de la llena para losa, el margen de error tiene que ser mínimo, ya que al ser un elemento de grandes dimensiones hasta cierta parte es más sencillo arreglar errores visibles a primera vista, pero en el caso de no ser vibrada y que se albergue una cámara de aire en el interior requeriría romper un área considerable de concreto para rellenar del mismo, por lo cual hay que tener mucho discernimiento en la revisión para evitar percances mayores. El acabado de la losa fue rugoso; esto porque en la misma se instaló el piso de cerámica el cual necesita una superficie rugosa para adherirse adecuadamente.



IMAGEN No. 128 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 127 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 131 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 130 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.

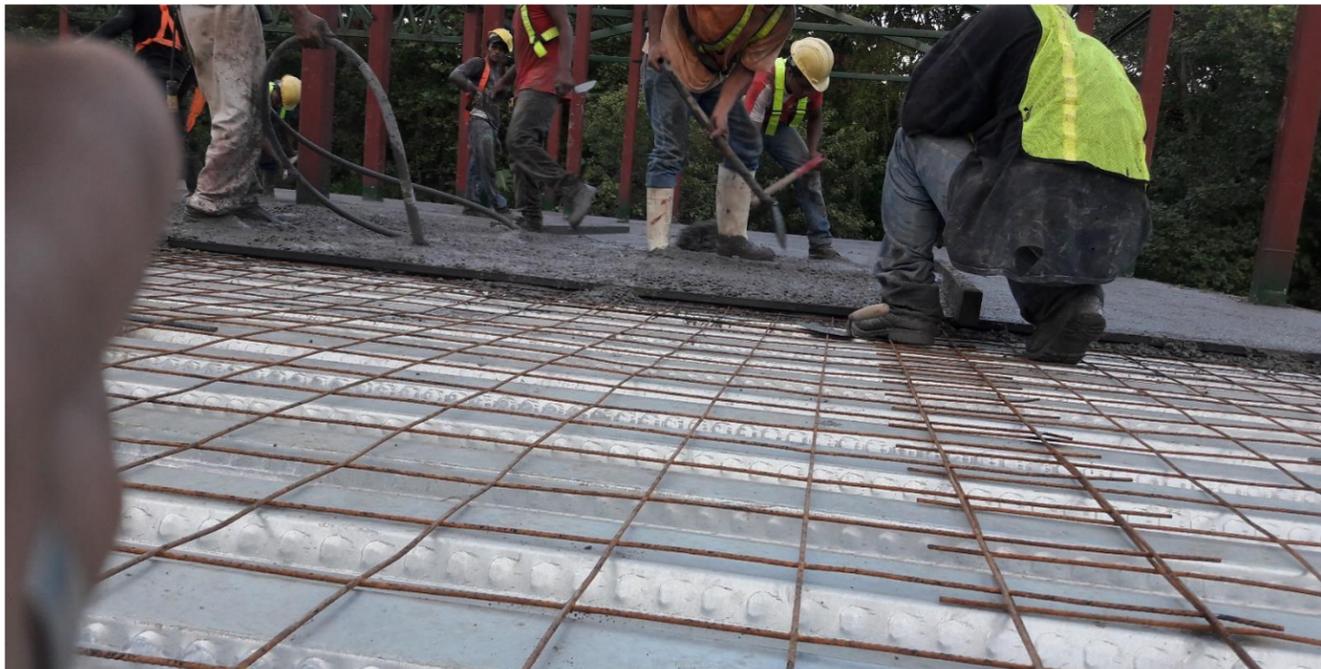


IMAGEN No. 129 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 132 Losa de entrepiso, llena de losa de entrepiso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 134 Estructura metálica de techos. Vista aérea de clavadores. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 133 Estructura metálica de techos. Vista aérea de clavadores. Fuente: Autor.

3.7.36 CUBIERTA AISLANTE DE TECHOS.

Antes de poner la cubierta se colocó un aislante termino denominado: Ap. Prodex de 5mm de grosor, Consiste en una capa de 5mm de espuma aislante térmica y una capa reflectante, esta capa reflectante se coloca de cara a la lámina de la cubierta, dejando la espuma de cara al cielo. Este aislante se colocó a lo largo de toda la cubierta, evitando de esta alta temperatura que causan la insolación, esto para se hace debido a que se trata que el calor se refleje hacia el exterior del edificio y no dejarlo pasar hacia el interior.

En la imagen No.135, se puede observar el aislante Prodex, colocado en la nave central del edificio y a su vez se observa la cubierta ya instalada en el área, ya que se trató de hacer ambas obras de manera inmediata, es decir en el área que fue instalado el aislante inmediatamente fue instalada la cubierta.



IMAGEN No. 136 Cubierta de techo. Perspectiva frontal de instalación de aislante de techo. Fuente: Autor.

3.7.37 CUBIERTA DE TECHOS

Sobre el aislante una vez que estuvo instalado correctamente se colocó la cubierta de techos que consiste en lámina troquelada pre pintada, la cual se mandó a hacer a la medida siendo de 5.20 mts de largo, lo cual permite abarcar desde el apoyo de la fascia, hasta la cumbrera. La cubierta consiste en una nave central configurada a dos aguas, y una adición con configuración a tres aguas, dando como resultado cinco caídas de agua en total, todas estas poseen una pendiente de 30%.

El simple hecho que la lámina fuese hecha a la medida, se redujo el tiempo de instalación considerablemente, esto a su vez hizo que la obra en cuestión. En el siguiente diagrama se observa la distribución de techos, las áreas cubiertas por laminas troquelada, y además de esto se observa las áreas cubiertas por losa, estas son para el área de escaleras trasera, y el área del porche de doble altura.

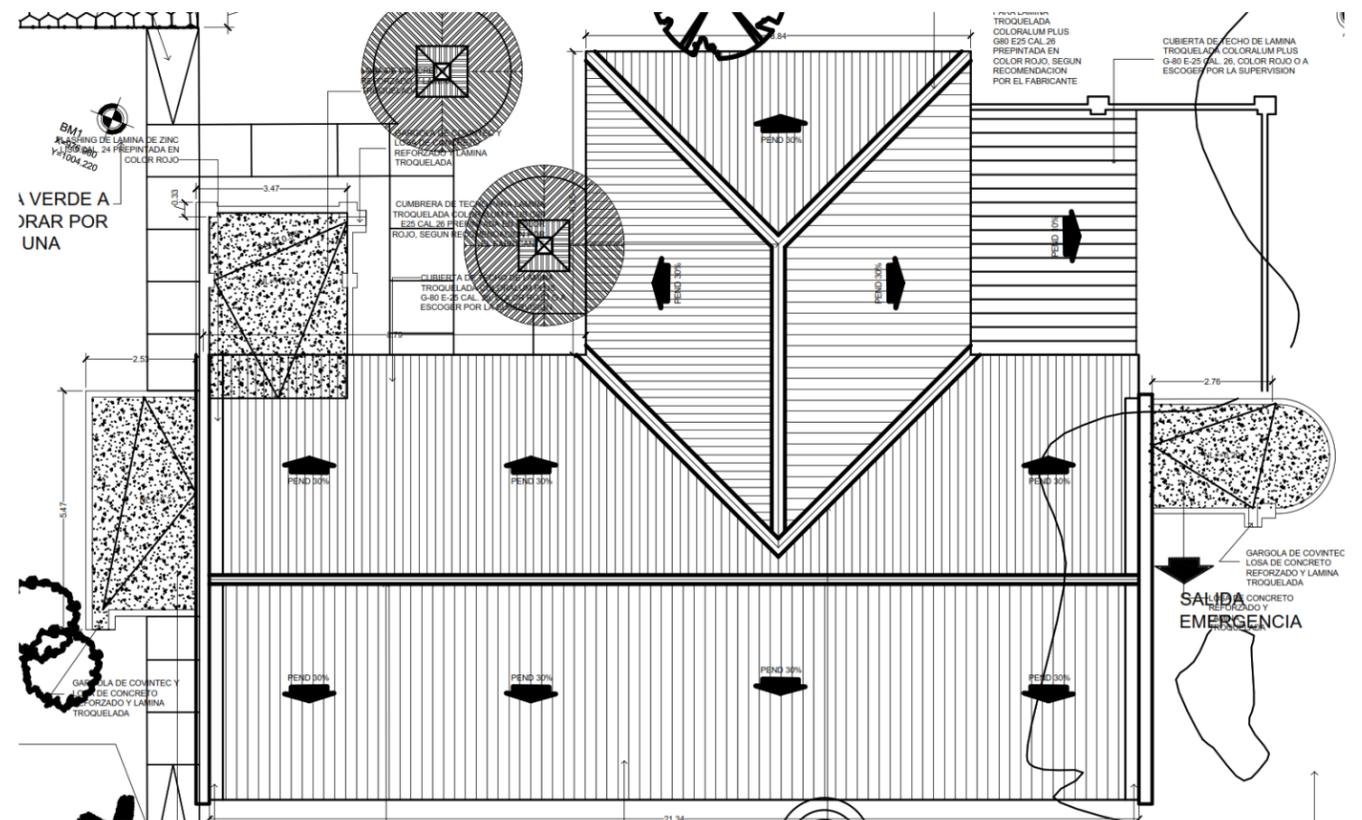


IMAGEN No. 135 Cubierta de techo. Diagrama de cubierta de techo.

3.7.38 TUBERIA Y ACCESO DE AGUA POTABLE

El agua potable proviene desde la misma institución dado que la UNA tiene su propio pozo de abastecimiento, esto debido a que la universidad realiza un consumo de agua potable significativo. Debido a esto el suministro de agua tiene mucha afluencia en la mayor parte del tiempo, ya que solo se hace corte del suministro de agua cuando es estrictamente necesario o por alguna emergencia mayor. Debido a eso la tubería se trae con un tubo de alimentación mayor de 6" que nace desde la red de distribución hasta el edificio.

A escasos metros del edificio se encuentra la llave de paso mayor que cierra totalmente el suministro de agua en caso de una fuga, ya que al entrar un tubo de 6" una fuga de este mismo podría provocar un estrago mayor. Sin embargo, el recorrido del tubo llega totalmente libre hasta el suministro de agua, esto debido a que actualmente la edificación está emplazada sobre un terreno con solo una edificación a su alrededor y esta misma en caso de fuga no se vería afectada.



IMAGEN No. 137 Tubería y acceso de agua potable. Excavación para colocación de tubo madre de agua potable. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 138 Tubería y acceso de agua potable. Excavación para colocación de tubo madre de agua potable. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 139 Tubería y acceso de agua potable. Excavación para colocación de tubo madre de agua potable. Fuente: Autor.

3.7.39 DSTRIBUCION DE AGUA POTABLE

A partir del tubo madre se hizo una subdivisión para alimentar cinco llaves de chorro en la zona oeste, el frente del edificio, esto fue para abastecerse de agua potable tanto como para la hidratación de los trabajadores como agua para la construcción.

Esta red de abastecimiento fue la encargada de suministrar toda el agua necesaria para la obra, desde los cimientos, hasta obras grises tales como relleno y compactación cabe recordar que para compactar la tierra se necesita verter agua sobre cada capa de 10 cm que se agrega.

Todo el concreto que fue mezclado manualmente el agua provino de estas llaves de chorro. Al igual que toda el agua ocupada en el proyecto, en la etapa en la cual más se hizo uso de este recurso fue en: Concreto Estructural 3000 PSI ya que bien la mayor parte del concreto fue hecha por medio de subcontratación, otra parte, elementos como: zapatas, Pedestales, y mampostería fueron realizados con llenas hechas en el sitio.

La tubería que distribuye el agua potable son tubos metálicos, esto ya que el cerramiento del edificio son paneles de covintec, por lo cual está más propensa a golpes, la tubería desde el sistema de distribución sube 1.20 mts de los cuales 20 cm quedan por debajo del nivel de piso terminado, dejando 1mts por encima del mismo que en su extremo estará colocada la llave de chorro. Esto tanto para lavamanos como para lavaderos.

En el caso de los inodoros el nivel de la tubería es menor de lo cual se levanta tan solo 70 cm del nivel de piso terminado dejando de igual manera 50 cm por debajo del nivel de piso terminado, la tubería que queda debajo del nivel de piso terminado es completamente de pvc por lo cual solo el tubo de alimentación a la llave de chorro es tubo galvanizado.

Cada línea de tubería posee su propia llave de pase que queda fuera del edificio esto se realizó de manera que si se detecta alguna fuga en el edificio, sea de fácil reparación con solo el hecho de cerrar la llave de pase y cortar el suministro de esa línea en específico, por lo tanto, no afectar al resto del edificio por una fuga menor.



IMAGEN No. 141 Tubería y acceso de agua potable. Excavación para colocación de tubo madre de agua potable. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 140 Distribución de agua potable. red de agua potable en primera planta de edificio. Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

En la siguiente fotografía se observa la distribución de agua potable por medio del tubo madre de 6" el cual como vimos anteriormente este proviene directamente del pozo que abastece el suministro a toda la institución, este tubo tiene en su extremo un tope el cual hace un retorno en la presión de agua, de este tubo adre se deriva la red que distribuye agua en el interior del edificio, esta subdivisión se lleva a cabo gracias a un reductor de 6" a 1", esa reducción hace posible que el agua llegue con la presión necesaria hasta cada aparato sanitario.

La red subterránea está conformada por tubería de pvc y el resto está conformada por tubería metálica galvanizada, ya que como se menciona con anterioridad al ser paredes hechas por paneles de covintec, la tubería está más propensa a recibir daño por golpes, ya que como es de esperarse no posee la protección que ofrece una pared de mampostería,

Por otra parte, cada punto de unión en la red de distribución de agua potable posee una llave de pase alojada en el exterior del edificio lo cual hace que en caso de emergencias como fugas sea muy sencillo cortar el suministro solo en la parte afectada.



IMAGEN No. 142 Distribución de agua potable. red de agua potable en primera planta de edificio. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 143 Distribución de agua potable. red de agua potable en primera planta de edificio. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 144 Distribución de agua potable. red de agua potable en primera planta de edificio. Fuente: Autor.

3.7.40 TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS.

Paralelo a la red de agua potable se realizó la tubería de aguas negras, las cuales destacan por poseer un mayor tamaño que la anteriormente mencionada, sin embargo, están constituidas con un calibre menor. Esto es dado que la presión de aguas negras es mucho menor que la potable, sin embargo, genera vapores por lo cual se necesita un tamaño adecuado para evacuar tanto el agua como los vapores.

La tubería de agua negra desde donde se origina hasta el pozo séptico tiene un recorrido bastante corto, debido a que el pozo séptico está alojado a escasos metros del edificio en cuestión, el agua negra pasa por una serie de trampas para evitar dejar pasar vapores de mal olor hasta el interior del edificio, seguido de esto llega a una caja de registro donde se aglomera para revisiones de obstrucción de tubería, y por último se aloja en el pozo séptico, el cual tiene tres cámaras de residuos para factor de limpieza. En las imágenes No. 145 Y 146, se observa las esperas de aguas negras, estas a diferencia de la tubería de agua potable fue realizada en su totalidad hecha por pvc.



IMAGEN No. 145 Tubería y accesorios de aguas negras. Instalación de tragantes de inodoro. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 146 Tubería y accesorios de aguas negras. Instalación de tragantes de inodoro. Fuente: Autor.

3.7.41 OBRAS HIDROSANITARIAS POZO SEPTICO

El pozo séptico se encuentra alojado a 5 mts aproximadamente del perímetro del edificio situado en la zona norte del mismo. El pozo está construido totalmente de concreto monolítico, con una estructura de varillas de hierro en el trazo del mismo. Este tiene un área de 11.20 mts de largo x 4.20 mts de ancho. Posee 4 mts de profundidad dando un total de 188.16 mts cúbicos, dos tapas de revisión y tres cámaras de desechos las cuales se componen de desechos, solidos la primera cámara, medio la segunda y liquido la tercera cámara, posee una boya para indicar el nivel de desechos hasta el momento que llegue a su nivel máximo.

La primera y segunda cámara fue cubierta por pintura impermeabilizante debido a que no puede filtrarse el agua negra hacia el terreno natural de los alrededores del pozo para el trazo y nivelación del pozo séptico se requirió a la supervisión, ya que, al ser un proceso de suma importancia, se requiere de inmediato la aprobación para la instalación, el trazo consistió en la localización del pozo y además de dibujar el croquis para la excavación.



IMAGEN No. 147 Pozo séptico: Excavación pozo. Fuente: Autor



IMAGEN No. 148 Pozo séptico. Trazado de área. Fuente: Autor



IMAGEN No. 149 Séptico. Formaleta de pozo séptico. Fuente: Autor

3.7.42 CONCRETO ESTRUCTURAL 2500 PSI- CASCOTE, PRIMERA PLANTA

El cascote de la primera planta se realizó posteriormente a la de la segunda planta, debido que cuando la losa fue llenada el edificio aún se encontraba en etapa de estructura metálica, además, se tenía pendiente el trabajo de fontanería, el cual se tiene que realizar si y solo si, no se ha realizado el cascote. Una vez estuvieron listas las instalaciones de fontanería tanto de agua potable como agua servida se prosiguió con el relleno de tierra compactada; con capas de 10 cm de compactación hasta llegar al nivel del muro de contención de bloque.

El cascote se realizó al igual que la losa de entrepiso con concreto estructural sin embargo en este se difiere un poco ya que la resistencia tiene un total de 2,500 psi, dando como resultado un concreto estructural de menor resistencia. La llena fue llevada a cabo por medio de subcontratación con la empresa Proinco, la llena se realizó en la primera mitad del día, a hora de 10:20 am, esto debido a que ya se habían finalizados las obras previas a la llena.

Se realizó una revisión previa de la formaleta que tal como la losa de entrepiso fue una formaleta corrida la cual cubre toda el área deseada, por lo cual se revisó la altura de la misma más de una ocasión, otro detalle que se tuvo en cuenta de revisión fue la altura de las guías colocadas dentro del área del área de cascote.

Como es de esperarse a esta mezcla se le fue añadido aditivos acelerantes, esto a como su nombre ya lo indica, ayuda a conseguir un mejor tiempo de fraguado, sin embargo, una vez el concreto puesto en el sitio, este tuvo que ser rápidamente trasladado hasta el sitio deseado, ya que el proceso de fraguado inicio casi de inmediato.

Cabe mencionar que, para el cascote de la primera planta, solo hizo presencia el camión mezclador, por lo que el concreto fue trasladado mediante carretillas hasta los sitios requeridos, además, de haber tenido el camión de bomba hubiese representado un problema la falta de espacio para maniobrar el brazo hidráulico.



IMAGEN No. 150 Factura y detalle de concreto. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 151 Concreto estructural 2500 Psi. Hormigonera vaciando concreto. Fuente: Autor.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Como toda llena importante de concreto esta se realizó con elementos guías, conocidos como maitras, y tal como ya se explicó con anterioridad, estos elementos, son colocados en el área donde se llenará posteriormente de concreto y poseen la altura específica a la que se quiere llegar con el mismo.

Para realizar la guía se colocaron tacos de madera en el nivel de tierra, y se mezcló una pequeña cantidad de concreto en cuestión de la loza completa, seguido de eso, se llenaron las líneas guías las cuales son las que brindan la altura deseada de la loza. El concreto se vertió en la zona oeste del edificio precisamente en el pórtico del mismo, zona que hasta el momento no fue rellenada ni compactada con tierra, por lo cual según el Ingeniero dicha zona serviría con una batea, en el cual se podría distribuir el concreto mezclado, al ser esta actividad realizada después de la loza de entepiso se tuvo el problema de no poder acceder con el brazo hidráulico, por lo tanto, en concreto fue totalmente transportado manualmente por carretillas.



IMAGEN No. 152 Concreto estructural 2500 Psi. Autor haciendo revisión de nivelado de concreto para losa de piso. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 153 estructural 2500 Psi. Nivelado de concreto con maitras. Fuente: Autor



IMAGEN No. 154 Concreto estructural 2500 Psi. Traslado de concreto. Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



IMAGEN No. 156 Concreto estructural 2500 Psi. Nivelado de concreto con mairras.
Fuente: Autor



IMAGEN No. 158 Concreto estructural 2500 Psi. Nivelado de concreto con mairras.
Fuente: Autor



IMAGEN No. 157 Concreto estructural 2500 Psi. Nivelado de concreto con mairras.
Fuente: Autor



IMAGEN No. 155 Concreto estructural 2500 Psi. Nivelado de concreto con mairras.
Fuente: Autor

3.7.42 PAREDES DE COVINTEC- PANELES DE COVINTEC

El panel de covintec consiste en una malla tridimensional de alambre de acero galvanizado calibre 14 de alta resistencia, construida por cerchas verticales continuas de 3" de ancho con relleno de tiros de espuma de poliestireno expandido, las cerchas están unidas por lo ancho del panel por elementos de alambre horizontales electrosoldados cada 2". La cuadrícula de alambre que se forma está separada 9.5mm del poliestireno para permitir el amarre del mortero aplicado a cada cara del panel después de su ensamble.

Para el repello se utiliza mortero de cemento y arena con 2cm de espesor en cada cara en una proporción de tres a cuatro partes de arena por cada parte de cemento, para obtener la resistencia mínima a compresión requerida para el panel de 140 Kg. /cm². El panel es fabricado, en su tamaño estándar, con un ancho de 1.22m (4pies) y un alto de 2.44m (8pies) con un espesor de (3"). En órdenes especiales, el Panel puede fabricarse en largos de 10' Y 12' Y espesores de 2" y 4", siempre con un ancho de 4'.

Tanto la cubierta de paredes como las divisiones del edificio están constituidas principalmente por paneles de covintec, estos paneles como se menciona anteriormente descansan sobre tres hiladas de bloque, pero al mismo tiempo estos paneles están anclados a una serie de varillas en forma de u, los cuales tienen el grosor para albergar los paneles y dejarlos totalmente fijos y anclado en una determinada posición.

Para realizar el cerramiento de covintec lo primero que se hizo fue colocar varillas a modo de anclas para los paneles dichas varillas están dobladas por la mitad creando de esta manera una letra u, en donde posteriormente fueron introducidos los paneles. Estas anclas fueron soldadas directamente a las columnas metálicas, sin embargo, los paneles no distribuyen su carga a las columnas, sino que la distribuyen a la viga asísmica que a su vez está la distribuye hacia las zapatas. Esto se cumple solo en la primera planta, debido que en la segunda los paneles distribuyen su peso a través de la losa, y esta a su vez si distribuye su carga por las columnas metálicas.

Dicho lo anterior en las siguientes fotografías se puede observar el sistema de anclaje colocado en las columnas metálicas, estas anclas están colocadas con espaciamiento de medio metro una de la otra.



IMAGEN No. 159 Paredes de covintec. Anclas para paneles de covintec. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 160 Paredes de covintec. Anclas para paneles de covintec. Fuente: Autor.

3.7.43 PAREDES DE COVINTEC -COLOCACION DE PANELES

La colocación de paneles se inició precisamente en la segunda planta esto debido a que ya se había realizado la losa de entpiso dejando listo el espacio para iniciar con las paredes, en cambio, en la primera planta fue necesario realizar primeramente la tubería, tanto de agua potable como de aguas servidas y también realizar el cascote una vez que estuviese lista la red de agua, de modo que los paneles pudiesen ser colocados a nivel de piso terminado.

Los paneles covintec se ensamblan sobre las anclas que están colocadas alrededor del mismo hasta dejarlo totalmente fijado seguido de esto se mide la perpendicularidad del panel para saber si su colocación esta correcta o habrá que cambiar la inclinación uno o dos grados dependiendo del nivel que presente.

Para medir la perpendicularidad de los paneles bien se pueden medir tanto con nivel o con una herramienta metálica llamada plomo, que consiste en un trompo con una soga en su extremo superior que es dejada caer desde la parte superior del panel hasta el nivel de piso terminado.

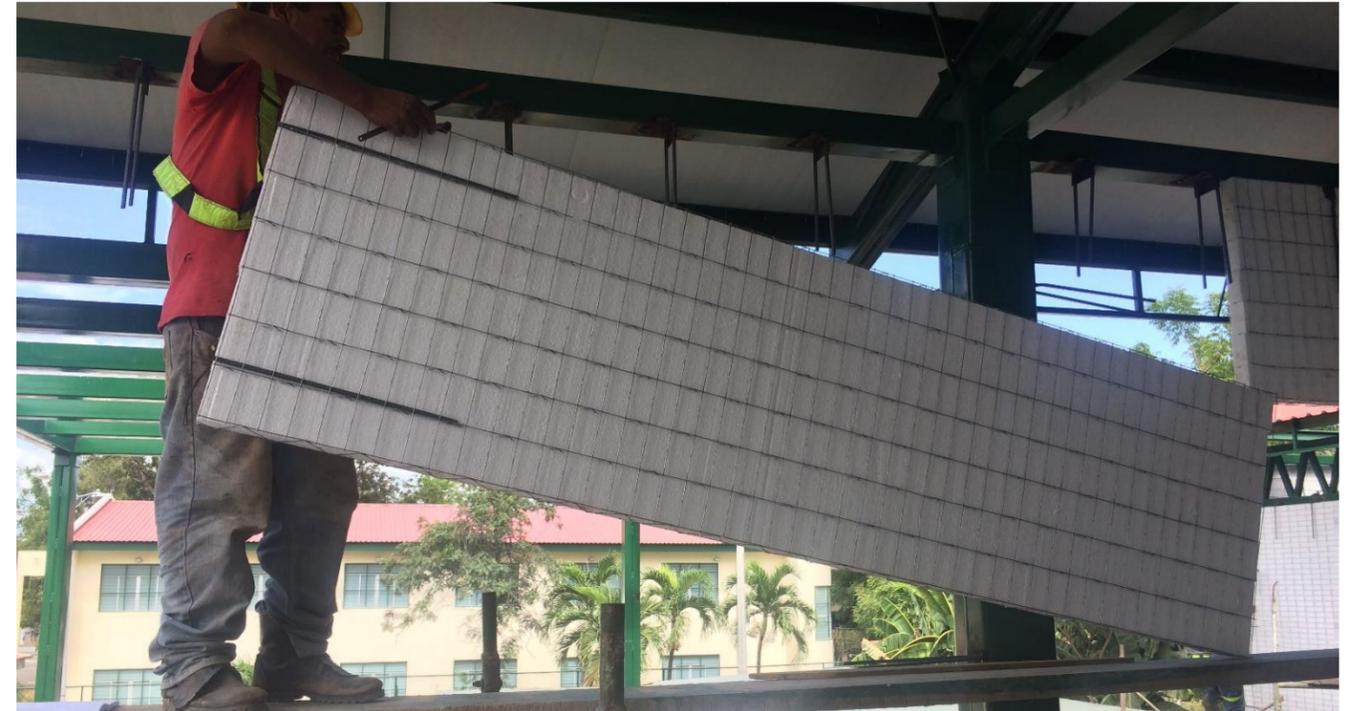


IMAGEN No. 161 Paredes de covintec. Instalación de paneles. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 162 Paredes de covintec. Instalación de paneles. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 163 Paredes de covintec. Instalación de paneles. Fuente: Autor.

3.7.44 PAREDES DE COVINTEC -UNION DE PANELES

A como se menciona con anterioridad los paneles de covintec se fabrican con un ancho de 1.22m y un alto de 2.44m, por lo tanto, es necesario más de un panel para cubrir los claros de una columna a otra, por lo tanto, se toman medidas de seguridad para la unión de paneles como varillas de hierro, las cuales se ponen a una determinada distancia una entre otra, en este caso particular las varillas tienen una distancia total de 40 cm una de otras.

Es importante recordar que estas varillas se colocan solo en la unión de paneles, al igual que la malla electro soldada de unión. Esta es la misma malla que ocupan los paneles, salvo que en este caso se ocupan para darle refuerzo a la unión de paneles, en lugar de recubrir el mismo, además de estos alambres se coloca una malla electrosoldados de la misma denominación que la encontrada en los paneles, tal a como se ve en la siguiente fotografía.

Esta malla electro soldada es colocada en la unión de dos paneles de modo que la unión de ellos quede justamente en el medio de la malla, luego se procede a atar los elementos con alambre de amarre, los amarres se tienen que hacer con una distancia de 40 cm uno del otro dejando de esta manera totalmente rígido el sistema de covintec, de igual manera las varillas de hierro tienen amarre cada 10 cm.

Así como en la unión de los paneles se colocó malla electro soldada así se hizo en las uniones perpendiculares, o esquinas Y a su vez se incluyó esta misma malla para las esquinas de vanos como ventanas y puertas, ya que dichos detalles suelen ser vulnerables a fuerzas cortantes debido a las múltiples direcciones del viento.

El trabajo de supervisión en esta etapa, fue re revisar tanto la perpendicularidad de las paredes, así como la plomada, para lo cual se tomó como apoyo la herramienta nivel, y, por último, pero no menos importante revisar los puntos de amarre, y revisar si se cumple la regla de amarre en esquinas y uniones de paneles.

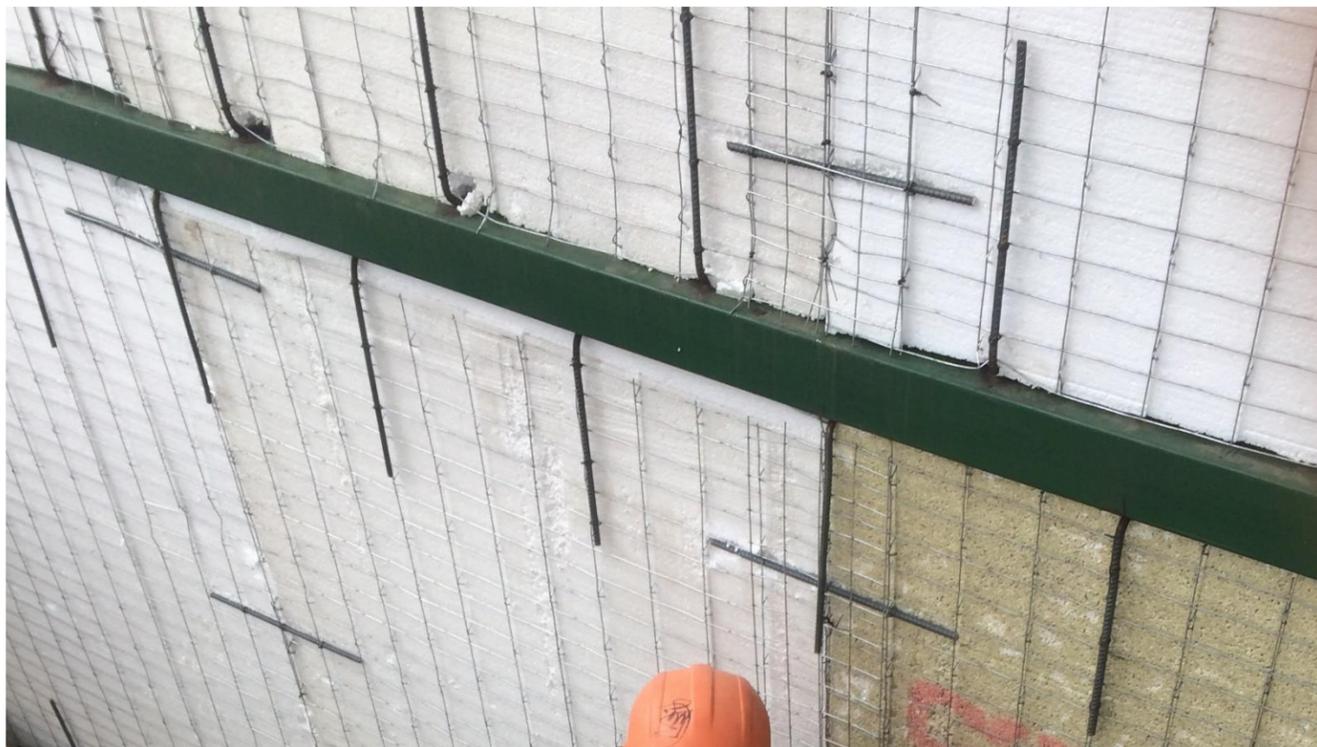


IMAGEN No. 164 Paredes de covintec. unión entre paneles. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 165 Paredes de covintec. unión entre paneles. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 166 Paredes de covintec. unión entre paneles. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 169 Paneles de covintec. Mueble fijo para estudio. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 167 Paneles de covintec. Vano de ventana. Fuente: Autor.

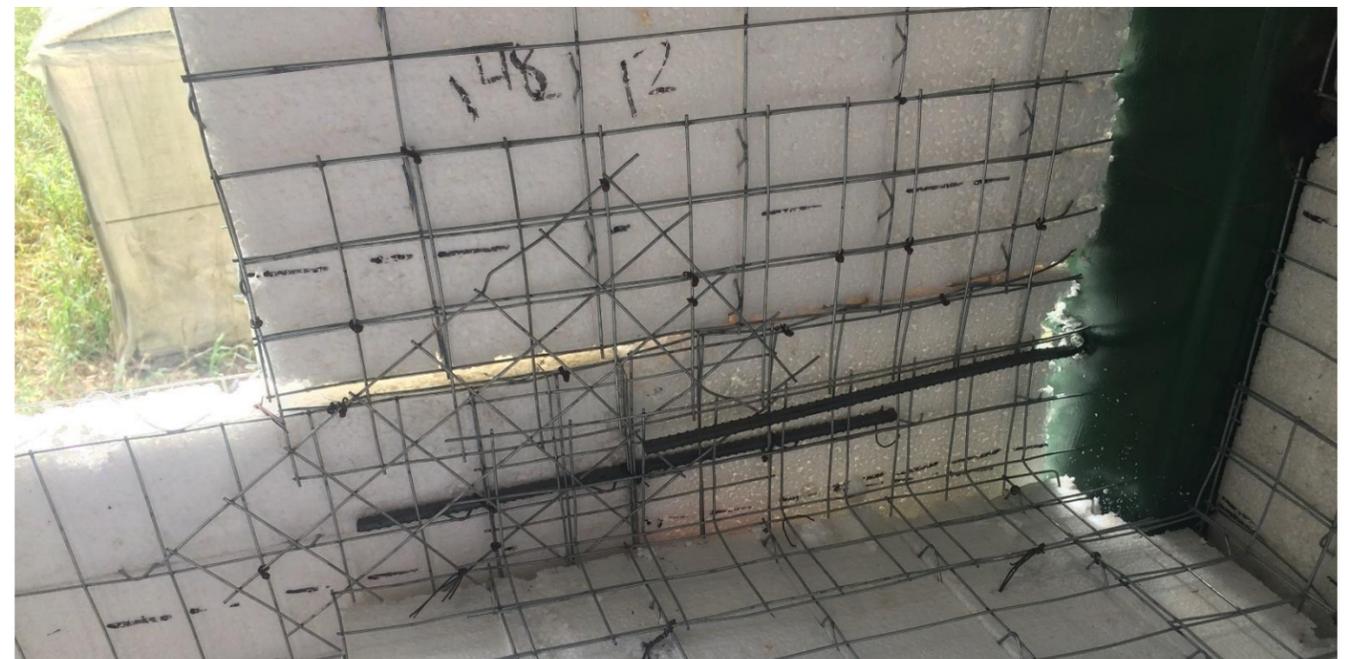


IMAGEN No. 168 Paredes de covintec. Vano de ventana. Fuente: Autor.

3.7.45 PAREDES DE COVINTEC- VANOS, VENTANAS Y PUERTAS.

El covintec es un sistema modular por lo tanto es sencillo hacerle modificaciones a cada panel para realizar boquetes de cualquier tipo, lo único que se necesita para modificarlo son cortadoras circulares o incluso sierras, por lo cual se pueden hacer grandes boquetes de ventanas y darle diversas formas.

Sin embargo, en el segundo edificio de internados el diseño que se llevó a cabo de ventanas es sencillo ya que se busca dejar un diseño y espacio totalmente funcional sin muchas decoraciones, para que de esta manera la edificación tenga mayor duración y menor mantenimiento.

En el extremo Este del edificio según el diseño se estipula unas escaleras de forma semi-esférica, tal se tratará de una bóveda corrida hacia el cielo. Esta se realizó cortando rectángulos de covintec y moldeándolos de tal modo que diera el efecto circular la cual es reforzada por un sistema de cercha arqueada que sostiene tanto la estructura de entepiso como la estructura de loza de techo.



IMAGEN No. 171 Paredes de covintec. Vano de ventana. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 170 Paredes de covintec. Perspectiva trasera con paneles instalados. Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



IMAGEN No. 174 Paredes de covintec. Instalación de paneles. Fuente: Autor



IMAGEN No. 175 Paredes de covintec. Instalación de paneles. Fuente: Autor



IMAGEN No. 173 Paredes de covintec. Perspectiva frontal con paneles instalados. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 172 Perspectiva lateral izquierda con paneles instalados en segunda planta. Fuente: Autor.

3.7.46 PAREDES DE COVINTEC -CHILATEADO.

Una vez terminada la etapa de colocación y amarrado de paneles se prosiguió con el chilateado, el cual consiste en rellenar de mortero los paneles hasta el nivel de la malla electro soldada, dicha mezcla consiste en cemento, arena, agua, y fibra de vidrio, un aditivo que realza tanto la plasticidad del concreto como su propiedad aditiva. De modo que una vez que la capa de mortero chilateado haya fraguado se prosiga de forma sencilla con la capa de repello y posteriormente de fino.

A como se menciona anteriormente la mezcla consiste en mortero convencional, el cual fue mezclado con la proporción uno -dos - tres, es decir por cada porción de cemento se agregó dos porciones de arena y tres porciones de grava, sin embargo, se agregó media libra de fibra de vidrio a la mezcla, esto sucedió por cada mezcla que se realizó, la contextura de la mezcla fue totalmente espesa en comparación a la hecha con la aplicada en la viga asísmica, por lo tanto, una vez mezclado se prosiguió a llevar rápidamente hasta el sitio en el cual fue aplicado.

En las imágenes de la No.176 a la 178, se puede observar la preparación de la mezcla, y además se puede observar la herramienta conocida como soplete con la cual se recoge la mezcla de la carretilla y se adhiere hacia el panel de concreto a presión, por lo tanto, es necesario tanto el soplete como un compresor de aire.



IMAGEN No. 176 Paredes de covintec. Mezcla de mortero para chilatear. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 177 Paredes de covintec. Mezcla de mortero para chilatear. Fuente: Autor



IMAGEN No. 178 Paredes de covintec. Mezcla de mortero para chilatear. Fuente: Autor.

El transporte de la mezcla se hizo de manera convencional por medio de carretillas, sin embargo, el método de aplicación hacia el panel de covintec se realiza por medio de una bomba de aire que en el extremo tiene una boquilla especial para esparcir la mezcla a presión hacia el área requerida.

En imagen No.179, se puede apreciar la fibra de vidrio en la mezcla adherida al panel de covintec, la tarea del autor en esta etapa del proyecto fue revisar si la mezcla se estaba realizando con los componentes correctos, tanto el calibre de arena, y la fibra de vidrio.

Posteriormente se revisó que la mezcla estuviese aplicada de manera correcta, es decir que no hubiese aberturas prominentes entre la malla electro soldada y las bandas de poliestireno del panel de covintec. El espacio total de las bandas de poliestireno a la malla es de una pulgada, lo que se traduce como una mezcla de concreto estructural con una pulgada de grosor.



IMAGEN No. 180 Paredes de covintec. Mortero de chilateo aplicado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 179 Paredes de covintec. Mortero de chilateo aplicado. Fuente: Autor.

Para poder chilatear las paredes exteriores en los extremos correspondientes a la segunda planta se utilizó andamios y escaleras hechas de madera, así mismo a la supervisión hizo uso de estos mismo para revisar que el chilateado estuviese hecho de manera correcta así mismo se revisó si la mezcla contuviese la fibra de vidrio necesaria para la plasticidad, de igual manera el mismo día de revisión de chilateado se revisó el amarre de los paneles en el borde superior.

Al ser un edificio de dos plantas que esta soportado por estructura metálica es evidente que tanto las vigas como las columnas del mismo tienen un peralte mayor a la cubierta de covintec, sin embargo, se tomó la decisión de cubrir la columna metálica con malla expandida y posteriormente chilateada para posteriormente poder ser repellada.

Lo anterior conlleva a hacer una inversión mayor en repello para dejar tanto la pared como las columnas del mismo peralte esto se realizó con el fin de cubrir la mayor parte de la estructura posible. Para poder recubrir la columna de concreto no solo se valió de la malla expandida, sino que se le dio textura a la superficie de la misma para que la mezcla se pudiera adherir sin problemas.

Para lograr mantener los paneles en su posición original se ocuparon tubos redondos sobrantes y se soldaron momentáneamente a la estructura metálica, esto se hizo ya que el concreto al salir de la boquilla de la bomba sale a una presión lo suficiente como para hacer que el panel pierda su nivel de plomo o incluso hacer que las bandas de poliestireno sufran rupturas.

Cabe recordar el hecho de que el nivel de la capa de mezcla para chilatear llega hasta la malla del panel de covintec, por lo tanto, se podría decir que esta no necesita llegar hasta un nivel en específico, sin embargo, esta capa debe cubrir por completo todo el panel hasta la maya electro soldada, dando un acabado rugoso y rustico al cual posteriormente toda la estructura y sobrantes se procedió a ser tapados con el repello, es decir; la capa de repello es ampliamente más gruesa al concreto utilizado previamente en el chilateo.



IMAGEN No. 181 Paredes de covintec. Mortero de chilateo aplicado. Fuente: Autor.

3.7.47 PAREDES DE COVINTEC-REPELLO

El repello se llevó acabo tan pronto se concluyó el proceso de chilateado y este consiste en nada más que aplicar una capa de mortero sobre la capa de chilateo anteriormente puesta sobre el panel de covintec, el mismo es el encargado de darle una superficie lisa a la pared.

En la imagen No. 181, se aprecia el edificio completamente chilateado, sin la capa de repello, es decir solo con el concreto estructural, el proceso completo duro tres semanas con cuatro días tal como se tenía previsto con anterioridad, en dicho proceso no hubo problemas mayores.

Dicho proceso incluyo pequeñas zonas de acabados; es decir zonas en donde además del proceso de chilateo también se logró incluir repello, sin embargo, son en zonas muy exclusivas, estas incluyen líneas guías de repello cantos y jambas para vanos de ventanas tanto como para puertas que a las misma se incluyó los dinteles.

En el proceso se trató de cubrir por completo elementos metálicos ajenos a la malla electro soldada, es decir bastones de anclaje provenientes de la estructura metálica y de las vigas tensoras y como se menciona con anterioridad la estructura metálica en si misma se cubrió para dar una apariencia sobria al edificio. En la imagen No.182, se puede apreciar los tres tipos de acabado de mortero, de izquierda a derecha, mortero estructural chilateo, repello gris y por ultimo repemax, este es la última capa el cual ya está listo para la pintura.

Como se aprecia en la misma imagen la capa de repemax se realizó de primero debido a la instalación del sistema eléctrico, esto en relación a que el sistema eléctrico debió haber quedado completamente instalado al momento de realizar el repello, dicho lo anterior al repello gris se necesitó más tiempo de aplicación debido a la amplia envergadura del edificio.

A diferencia del chilateado el repello fue totalmente colocado a mano, esto quiere decir que el proceso de repellido se llevó acabo con ayuda de cucharas metálicas y un elemento de madera cuya función reside en esparcir y nivelar la mezcla por toda la pared.

Para revisar el nivel de plomo de las paredes se ocupó la herramienta del mismo nombre, pero a cambio dicha herramienta debió de ser de al menos un metro para lograr cubrir la mayor parte de la superficie posible, en el ejercicio de revisión de nivel se pudo constatar de al menos tres paredes que no cumplieron con el nivel de plomo adecuado, por lo tanto, no aprobaron la supervisión de obras y se enviaron a revisión. Dicha acción culmino en botar toda la capa de mortero hasta el chilateado, y rehacerlo nuevamente, ya que el panel de covintec si estaba a plomo.

La participación del autor en el proceso constructivo del edificio internado finaliza en la sub etapa Repello de paredes de covintec, esto debido a que en esta parte de la construcción del edificio se cumplió el de periodo de seis meses aprobado por la UNI para Practica Profesional, el cual comprendió de octubre 2017- abril 2018. A continuación, se presentan imágenes del avance de la construcción cuando se cumplió el tiempo de la practica



IMAGEN No. 182 Paredes de covintec. Mortero de chilateo aplicado. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 184 Paredes de covintec. Perspectiva lateral izquierda con paredes chilateadas. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 183 Paredes de covintec. Autor haciendo revisión de nivel de paredes de covintec. Fuente: Autor



IMAGEN No. 185 Paredes de covintec. Autor haciendo revisión de nivel de paredes de covintec. Fuente: Autor

3.8 PROYECTOS SECUNDARIOS DESARROLLADOS DURANTE LA PRACTICA PROFESIONAL

3.9 FACHADA ACCESO PRINCIPAL RECINTO NORTE UNA.

Como proyecto secundario se escogió la fachada entrada principal al recinto norte de la UNA esto debido a que es un proyecto de una extensión significativa y de importante inversión para la institución, actividad en la cual la supervisión estuvo altamente involucrada, a tal punto de pasar mañanas completas supervisando actividades llevadas a cabo en el sitio, las cuales se explicaran en la extensión la extensión de este proyecto.

3.10 JUSTIFICACION

La fachada del acceso al recinto norte de la UNA cual se reconstruyo desde cero puesto que dicha entrada, previo a mi ingreso a la institución se encontraba en precarias condiciones, lo cual no contribuía a una buena imagen de la universidad.

A como se menciona anteriormente actualmente la UNA está en disposición de incrementar su matrícula y número de estudiantes al doble de la cantidad actual, para ello se requiere de nuevas instalaciones para albergar a los estudiantes, por lo cual se creó un plan maestro que consiste en la mejora del recinto norte, desde pintura de ambientes hasta renovaciones de edificios destinados a aulas de clases, dicho plan maestro incluye también a la fachada principal.

El proyecto inicio a principios de noviembre del 2017, y tenía una duración prevista de ocho meses calendarios, puesto que al igual que en el en el edificio internado, se trabajó sábados y domingos, esto debido a la urgencia con la que se requiere el proyecto.

Este proyecto estaba destinado a ser inaugurado previo a la apertura del inicio académico 2018 esto debido al alto riesgo que significa para los alumnos tener un proyecto de magnitud considerable en el acceso principal del recinto norte.

Con la construcción de esta nueva fachada se pretende además de una mejora visual para la institución tener una mayor facilidad al control de acceso tanto peatonal como vehicular, esto debido a que el diseño de la fachada presenta facilidades para la vigilancia visual y digital, ya que en dicha instalación está estipulada una cámara de alta definición la cual graba tanto video como audio en alta definición.

Como proyecto secundario se escogió la fachada del acceso norte a las instalaciones de la UNA debido a la importancia que representa tanto en la imagen del recinto, así por su tamaño y diseño representa una dificultad a tener en cuenta para la correcta supervisión, pero cabe resaltar que mi participación dentro del mismo no fue tan amplia por lo tanto solo incluiré material en el cual tuve presencia dentro del mismo.

3.11 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto está ubicado en el extremo norte de la carretera panamericana del mismo nombre "Norte" al ser la entrada principal del recinto colinda al norte con varios puntos los cuales son: caseta de deportes, edificios y laboratorios de estudios varios, casa hacienda abandonada, edificio José Andrés Mejía. Y al sur con la carretera Panamericana Norte.

Para acceder al recinto norte desde la carretera panamericana norte en dirección del Aeropuerto internacional. Se tiene que hacer retorno en la rotonda "mercado zona franca" esto debido a que las vías de transito están divididas por altas vallas puestas por autoridades para evitar accidentes de tránsito.

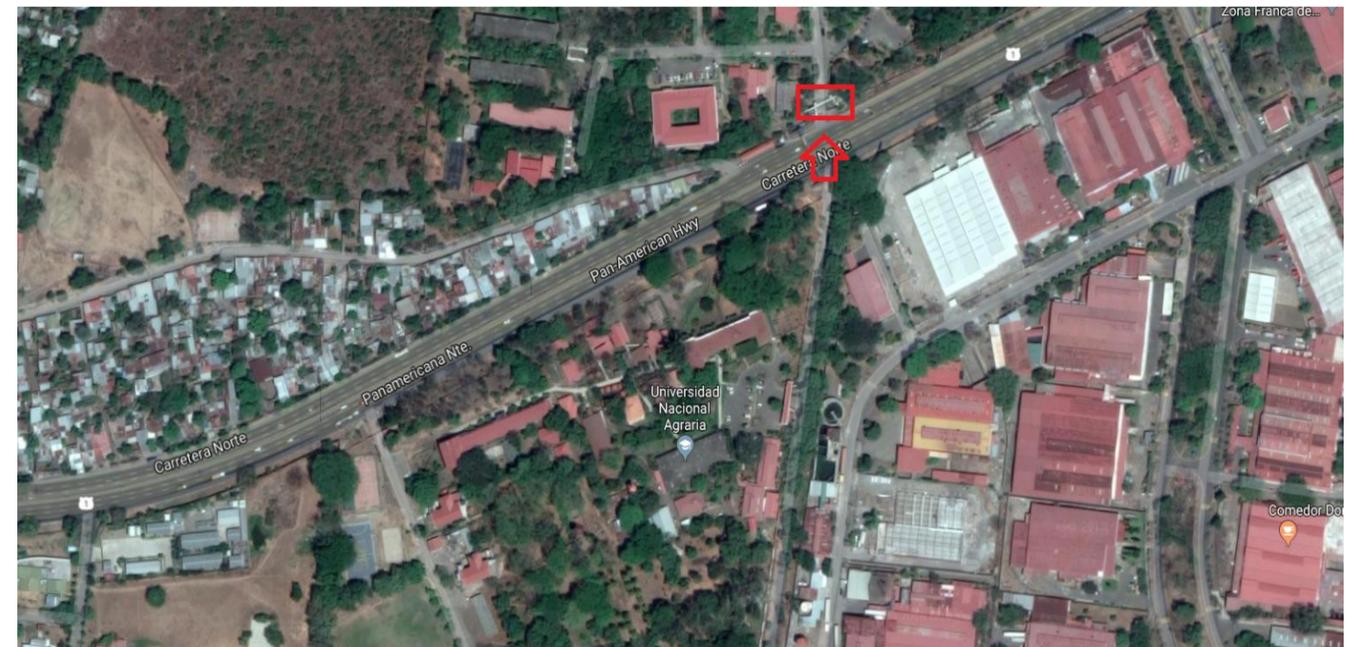


IMAGEN No. 186 Ubicación satelital del sitio del proyecto. Fuente: Google Maps.

3.12 TABLA DE AMBIENTES POR AREA.

El área habitable del proyecto no es tan significativa tomando en cuenta el are total del proyecto, dicha área habitable consiste en los siguientes ambientes:

- Caseta de vigilancia, la cual esta apta para contener escritorio, silla, computadora y control de huellas.
- Servicio sanitario ducha incluida, esto debido al horario extendido que ejerce el personal de vigilancia, por lo cual se optó por facilitarle ducha.
- Cabe resaltar que el área techada del proyecto abarca el área habitable más el área de circulación vehicular por lo cual en la tabla de ambientes no será incluida dicha área en el sumatorio total de ambientes.



IMAGEN No. 187 Ubicación temporal de personal de vigilancia. Fuente: Autor

| ÁREA DE AMBIENTES | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Ambiente | Área |
| S.S y ducha | 4.25 m ² |
| Casa de vigilancia | 7.62 m ² |
| Portón Principal corredizo. | 54.40 m ² |
| Pasillo principal. | 16.72 m ² |
| Área Techada | 103.67 m ² |
| Área Total construida | 82.99 m ² |

TABLA No. 4 Tabla de ambientes de fachada principal recinto norte. Fuente: Autor.

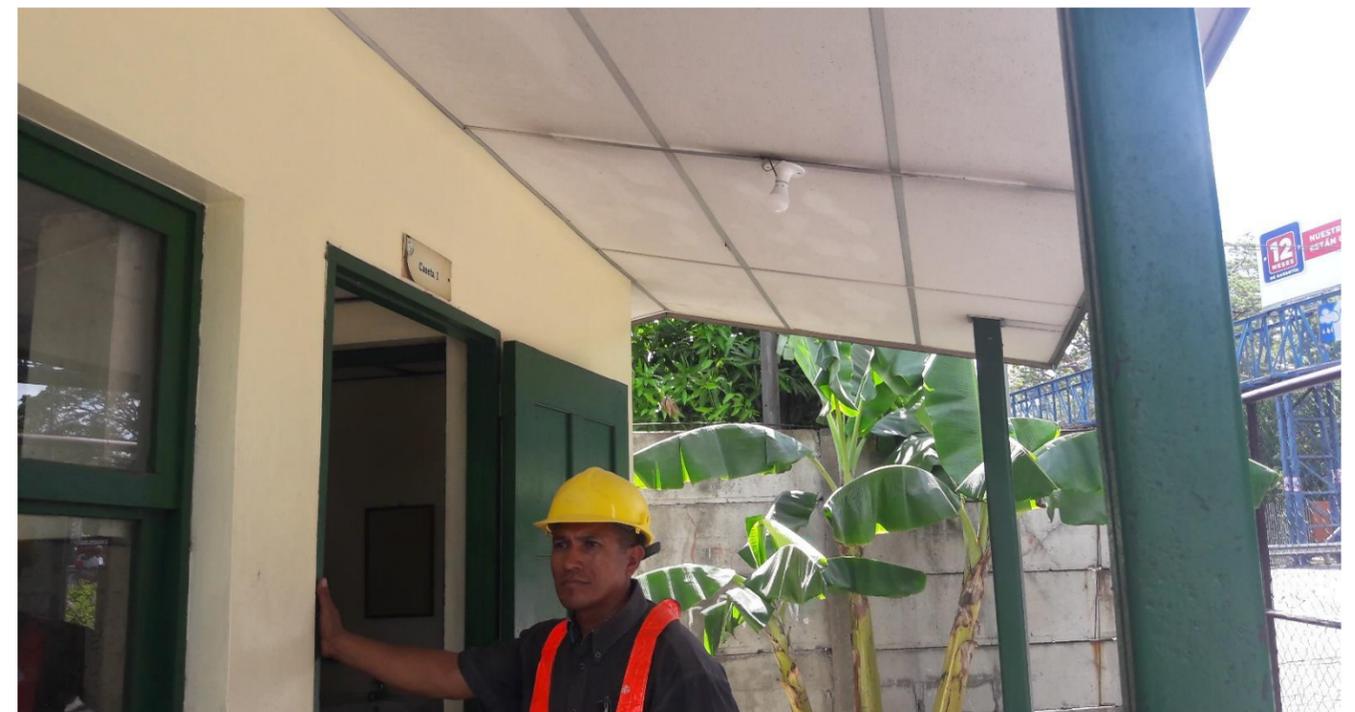
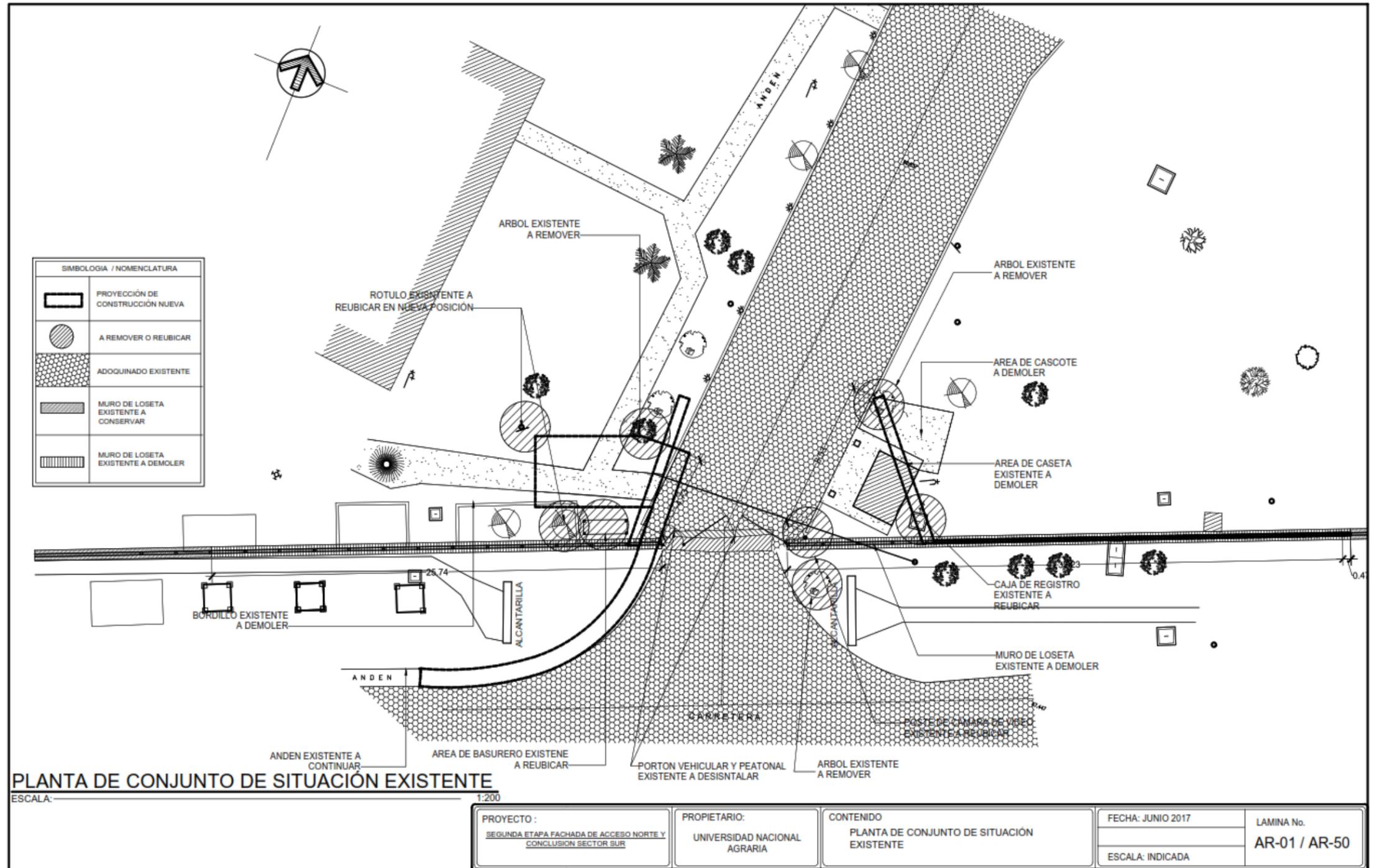


IMAGEN No. 188 Caseta de vigilancia previa a demolición. Fuente: Autor

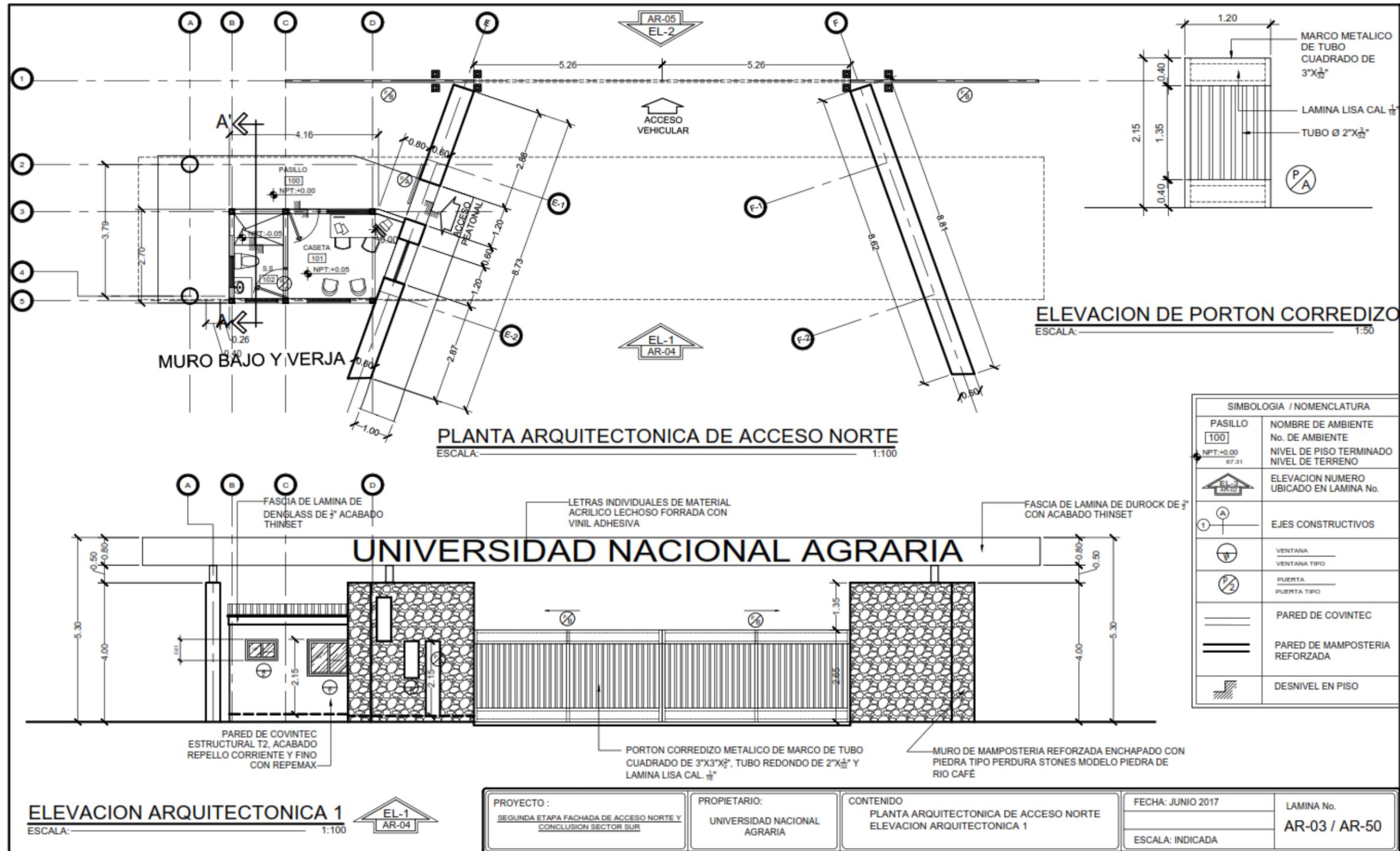
3.13 PLANOS SELECCIONADOS.

El diseño fue llevado de parte de la empresa de diseño LU Arquitectos, adjunto los planos esenciales ya que dichos planos fueron una herramienta crucial para la supervisión del proyecto, es importante señalar que ambos proyectos secundarios están representados en los siguientes planos.

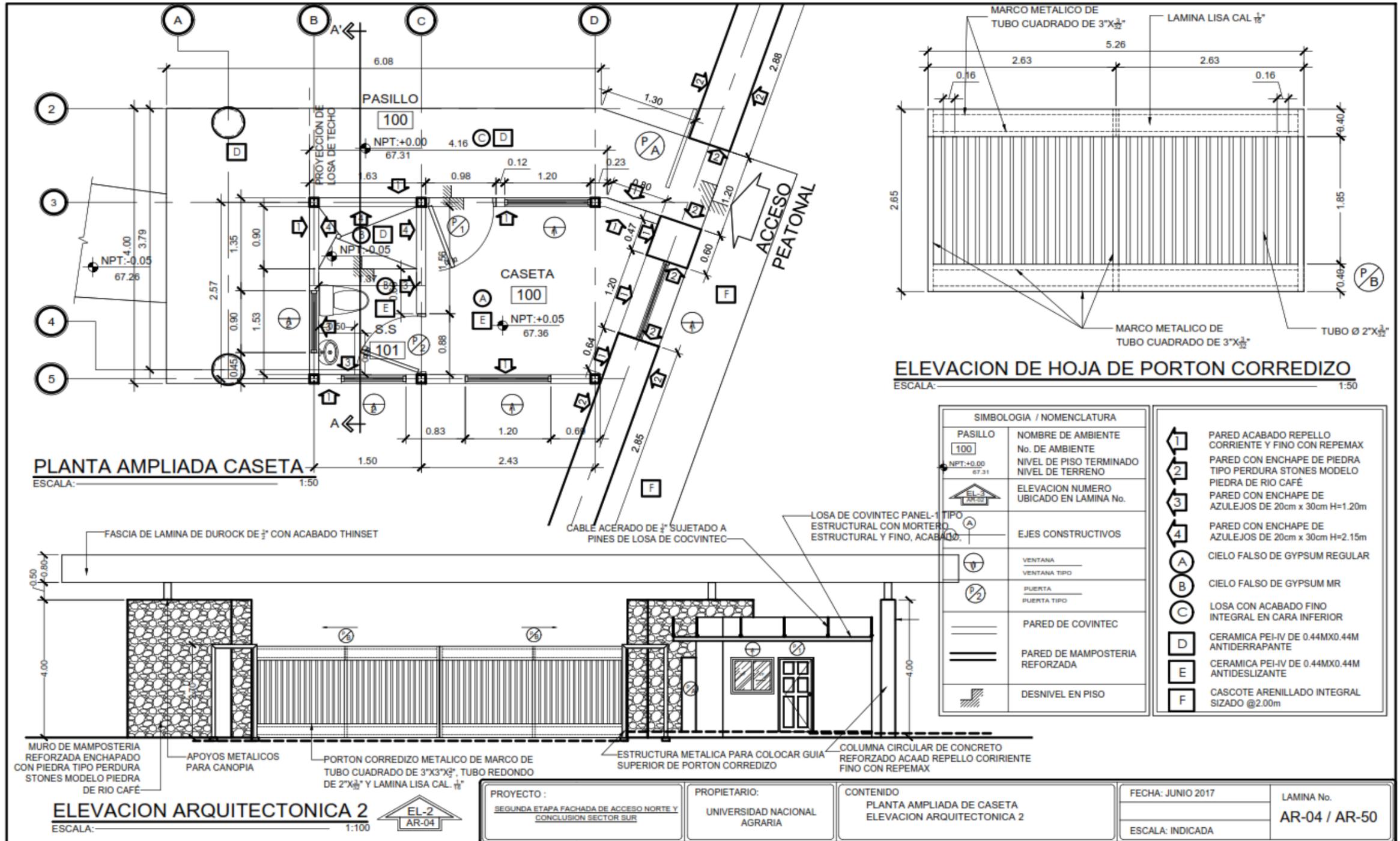


PLANO NO. 10 Planta de conjunto situación Existente. Fuente: LU Arquitectos

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

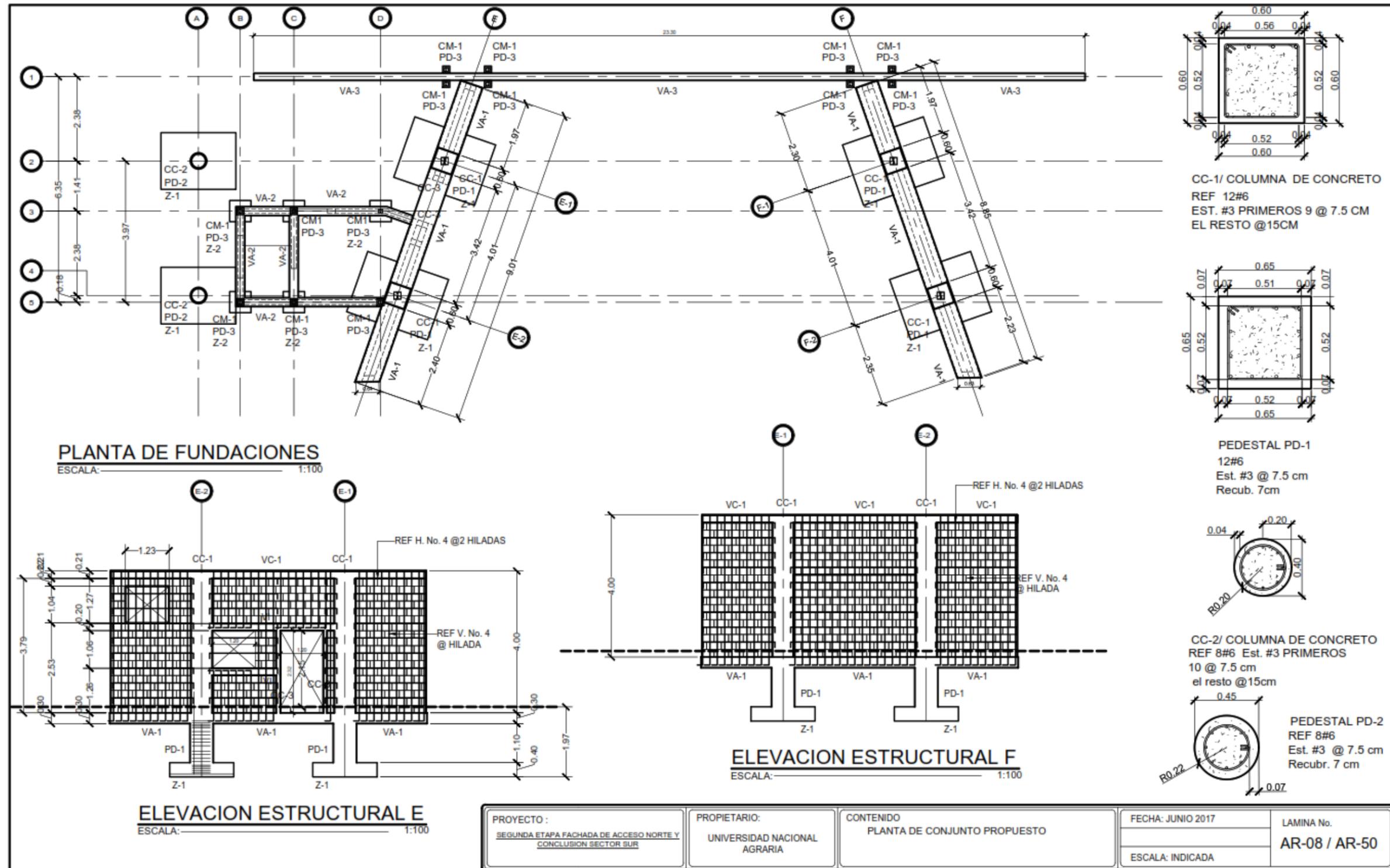


PLANO NO. 11 Plano de elevaciones arquitectónicas. Fuente: LU Arquitectos



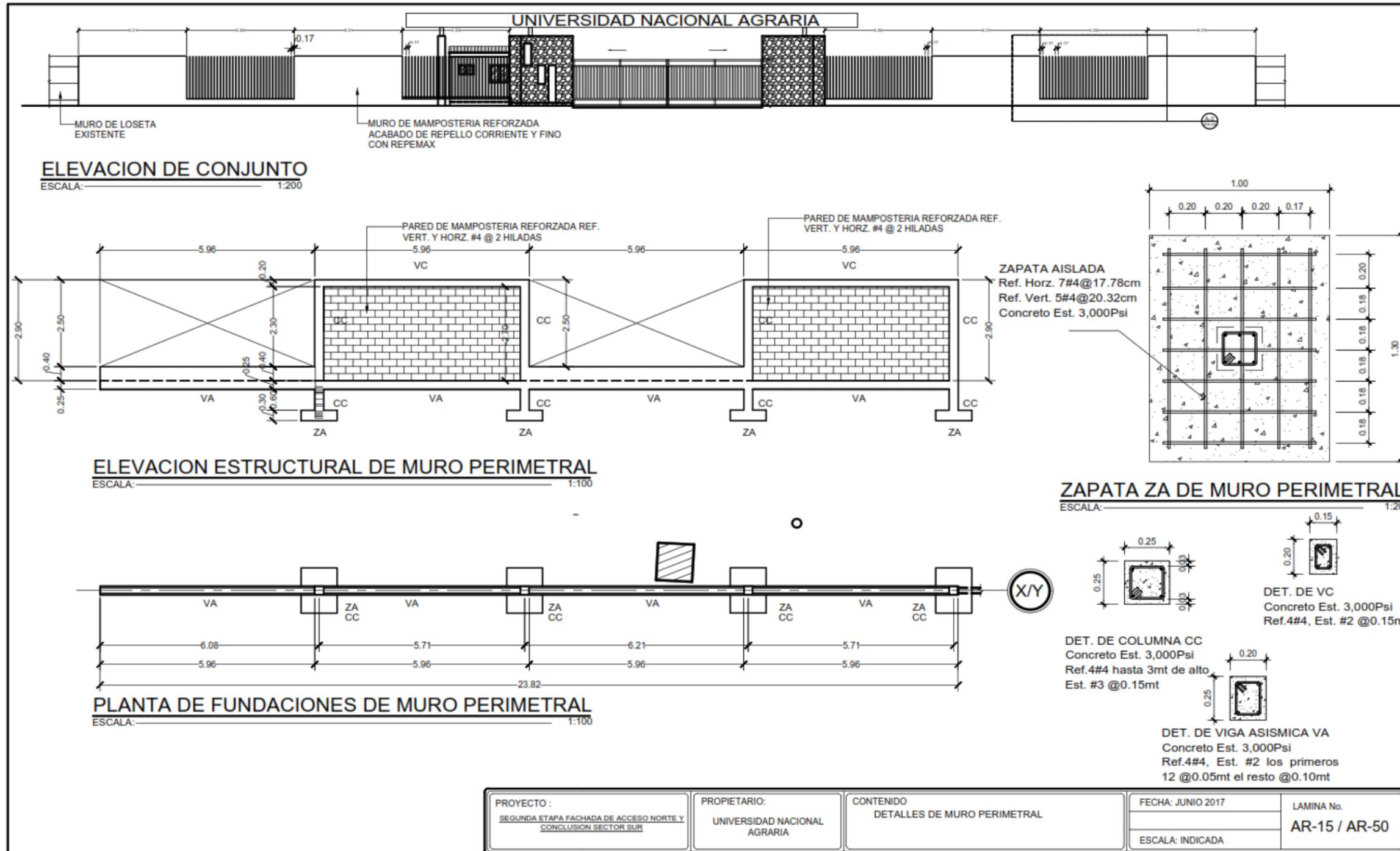
PLANO NO. 12 Plano de elevaciones arquitectónicas. Fuente: LU Arquitectos

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

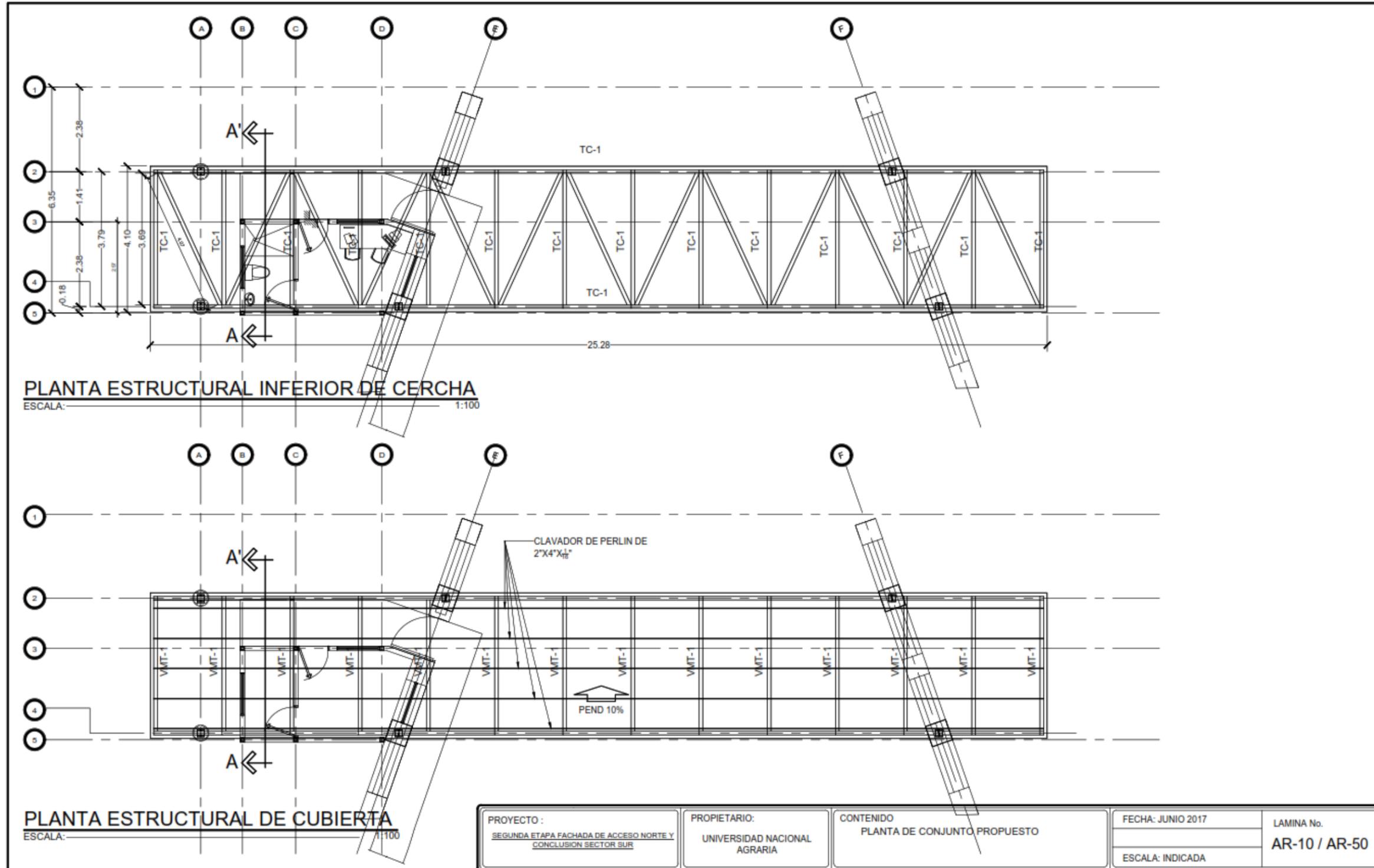


PLANO NO. 13 Planta de cubierta de techo. Fuente: LU arquitectos.

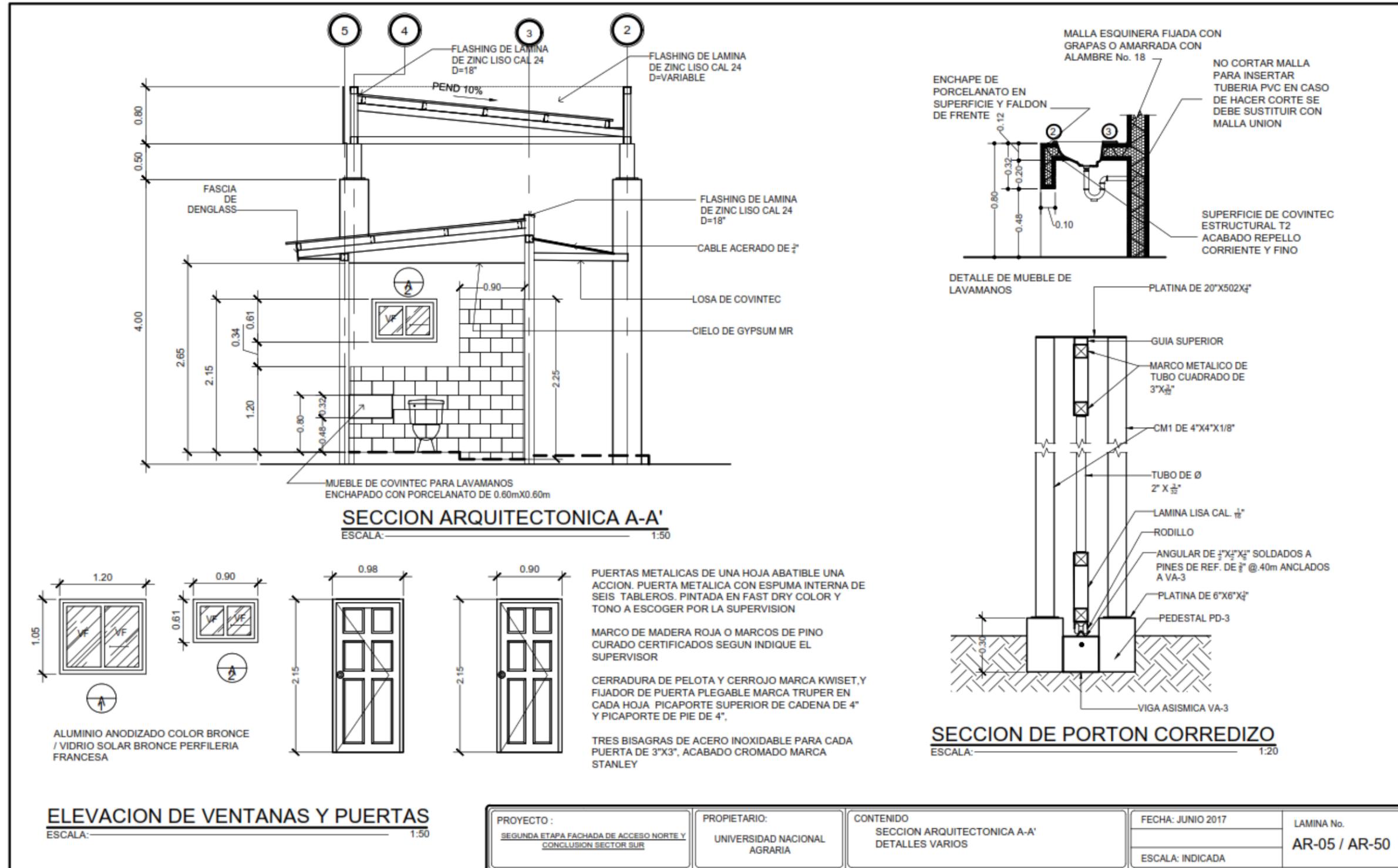
INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



PLANO NO. 14 Planta de fundaciones. Fuente: LU arquitectos.



PLANO NO. 15 Planta estructural interior de cercha. Fuente: LU arquitectos.



PLANO NO. 16 Elevación de ventanas y puertas. Fuente: LU arquitectos.

3.14 DESARROLLO CONSTRUCTIVO DE PROYECTOS SECUNDARIOS.

3.14.1 DESALOJO Y DEMOLICION

La idea de este proyecto surge como continuidad de mejora de las instalaciones de la UNA, y debido a que el acceso norte estaba en precarias condiciones se optó por licitar dicho proyecto, como era de esperarse las instalaciones anteriores a la construcción tuvieron que ser demolidas, tratando de desinstalar algunas cosas tales como las ventanas, inodoros, puerta y enmallado para ser reutilizado a posterior.

A continuación, la imagen No.189 ofrece una vista aérea en el cual se muestra la condición del muro perimetral y el portón debido a que la caseta de vigilancia ya había sido demolida para el momento en el cual se tomó esta fotografía.

El muro perimetral se conformaba de columnas y losas de concreto en toda su extensión, la mejora del muro para la entrada consiste en hacer un treinta por ciento de la extensión del mismo de mampostería reforzada.



IMAGEN No. 189 Caseta de vigilancia previo a demolición. Fuente: Autor.

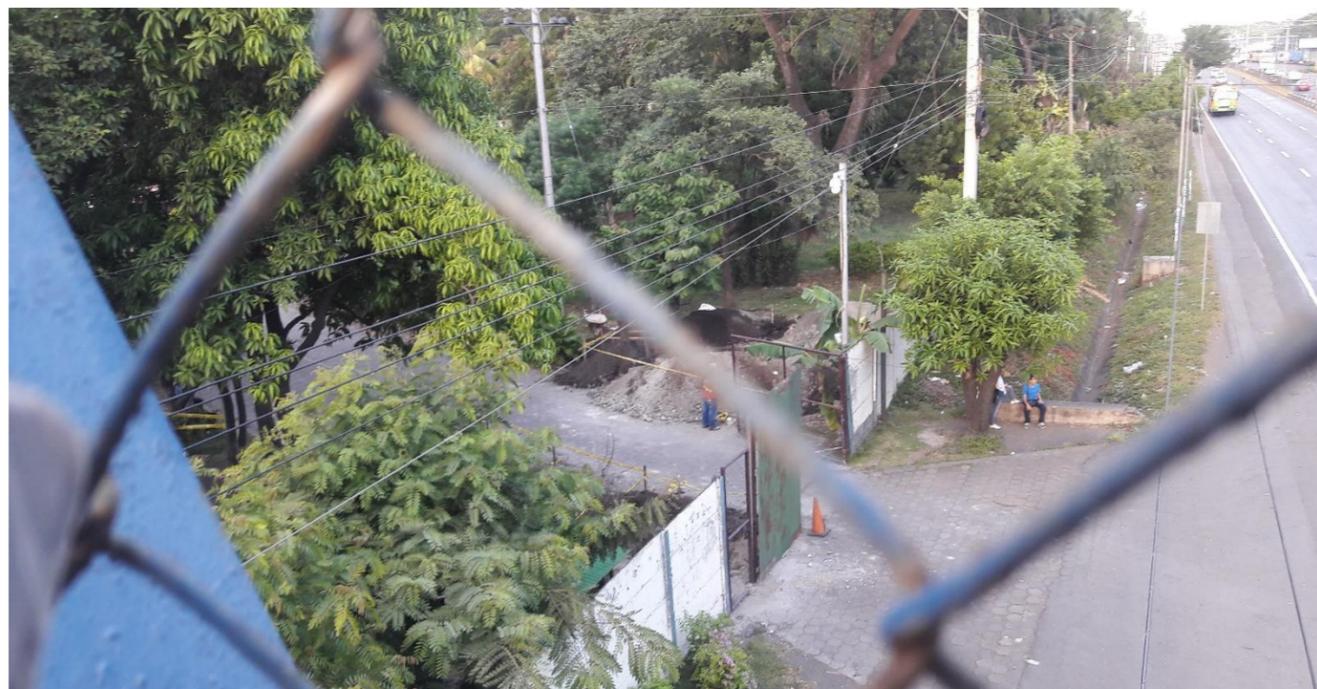


IMAGEN No. 190 Caseta de vigilancia durante proceso de demolición. Fuente: Autor.

En la imagen No.190, se puede apreciar la caseta de vigilancia antes de ser demolida en su totalidad, una estación de vigilancia bastante pequeña y sin las condiciones óptimas para una vigilancia continua, debido a esto fue que se tomó la decisión de incluir la caseta en el mismo diseño de la entrada principal, dejando una sola edificación central.

Una de las tantas cosas que no se pudo evitar remover fue el adoquinado, esto debido a las excavaciones para las fundaciones, más se tomó la decisión de dejar el mismo adoquinado evitándose así mismo un gasto extra en compra de adoquines. El enmallado del portón principal como se mencionó anteriormente se removió para ser reutilizado en lo que pueden ser proyectos posteriores.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Una vez dado inicio el proyecto lo primero que se hizo fue demoler la caseta, la cual estaba conformada de mampostería confinada, por lo cual para hacer la demolición se tuvo que utilizar herramientas pesadas. La demolición de la caseta duro un total de una semana, contando el tiempo que tomo desinstalar los aparatos sanitarios.

El portón metálico y el muro perimetral tomo una semana y media en ser demolidos, Tiempo en el cual estaba estimado, por lo tanto, concluyo con que no hubo retraso alguno en esta etapa del proyecto.

En la Imagen No. 191, se muestra la demolición de la caseta de vigilancia, La cual se inició con la desinstalación de servicio sanitario seguido por las instalaciones eléctricas, y muebles no fijos, a la hora de la desinstalación de muebles fijos como Inodoro y lavamanos, se trató de hacer con sumo cuidado, ya que dichos serian reinstalados en las nuevas instalaciones de la caseta de vigilancia.



IMAGEN No. 191 Demolición de caseta de vigilancia. Fuente: Autor.

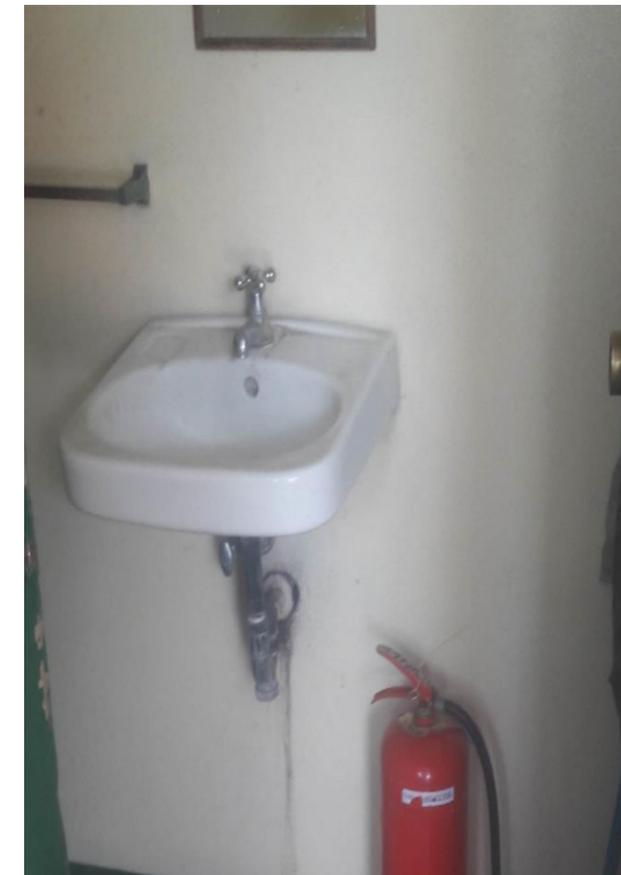


IMAGEN No. 192 Lavamanos en mal estado previo a desinstalación. Fuente: Autor.

En la imagen No.192, se puede apreciar el estado de los aparatos sanitarios, Como se menciona anteriormente estos fueron desinstalados con sumo cuidado para ser reutilizados en las nuevas instalaciones, pero no antes de darle una debida limpieza con productos químicos para dejar dichos aparatos como nuevos.

En este mismo estado también se encontraban muebles como escritorios abanicos de techos Incluso los breakers de electricidad se encontraban en un estado deteriorado, y nada agradable a la vista. Por otra parte, gran parte del mobiliario desalojado fue desechado pues no presentaba condiciones óptimas para ser reutilizado en las nuevas instalaciones.

3.14.2 FUNDACIONES.

Como era de esperarse, seguido del desalojo se prosiguió con la etapa inicial del proyecto, la cual es excavación para fundaciones. La cual como se explica con anterioridad en este documento, precisamente en el proyecto: Segundo Edificio Internado.

Para esta etapa hubo problemas tales como el presentado en el acceso peatonal y vehicular tanto del personal de la una y el estudiantado dado que, al ocuparse el acceso principal a la universidad, hubo que buscar alternativas para ambos accesos,

Para este punto en la entrada se habilito tan solo un carril de tránsito estrictamente para el acceso vehicular, Esto debido a que el acceso peatonal se realizó unos metros de diferencia con la antigua entrada principal, esto para dar un factor de seguridad al peatón de que no quede expuesto a peligros dentro del proyecto, ya que estas no portan ninguna indumentaria de protección como si lo hace el personal obrero del proyecto. La excavación dado a la naturaleza de la estructura se hizo en dos partes, las cuales se evidencian en la imagen No.193 mostrada a continuación.

Dicha etapa consiste en hacer excavaciones para poder anclar los elementos estructurales que funcionan como base para toda la estructura de la edificación, dichas excavaciones tienen que ser a una profundidad estipulada en los planos y de igual manera la longitud del agujero tiene que ser específica.

Para llevar una supervisión adecuada del proyecto se utilizaron herramientas técnicas como los planos anteriormente adjuntados en este documento, el cronograma del proyecto, realizado por el ingeniero Carlos Vílchez, Y herramientas de uso cotidiano en la construcción, tales como a cinta métrica, nivel, Plomada entre otras.

Como se menciona anteriormente, la excavación estructural conllevó dificultades, desde el acceso peatonal como vehicular, así como este en particular que resulto por no tener en cuenta la red de tubería tanto de electricidad como cables de internet, por lo tanto, se optó por excavar con mayor cuidado para no dañar la tubería, y dejar la misma al borde de la excavación para que no sufriera ninguna deflexión y dañara tanto el tubo como el cableado que protege.



IMAGEN No. 193 Acceso provisional a recinto. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 194 Fundaciones. Excavación para fundaciones. Fuente: Autor.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.

Este problema surge a fin de que no se tuvo previsto una mejora considerable como lo es este proyecto, sin embargo, dichos problemas no significaron un retraso mayor en dicha actividad por lo tanto se concluyó sin implicar una demora en la actividad y en el proyecto en total.

En él se contabilizaron más de tres cajas de registro de redes de internet que ocupaban el sitio por lo tanto hubo un llamado a la supervisión para autorizar el avance de las excavaciones por este mismo debido a que sin la autorización oficial no se puede llevar a cabo la actividad. Esta actividad conllevó con la eliminación de varios árboles que estaban plantados en el sitio y el recorte de raíces de otros. Dichas cajas estaban ubicadas en ambos extremos de la calle que divide la fachada.

En la imagen No. 195 se puede apreciar una red de tubería para cables de internet los cuales llegan a una caja de registro la cual quedó al descubierto cuando se realizaron las excavaciones para las fundaciones, Este caso en particular fue el más afectado por las excavaciones, sin embargo, como se menciona anteriormente se buscó una rápida solución para el caso.

Cabe resaltar que no hubo complicaciones con la red de agua potable o la red de agua servida, esto debido a que el diseño se hizo con base en el plano de redes de agua, el cual está en existencia y a disposición del diseñador en cuestión.



IMAGEN No. 195 Autor haciendo revisión de caja de registros para redes. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 197 Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 196 Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.

3.14.3 ARMADO DE HIERRO

Una vez concluidas las excavaciones el paso siguiente a seguir es el armado y colocación del hierro. Para este proyecto se utilizó el armado clásico, cinco estribos a cada cinco centímetros, diez estribos a cada diez centímetros y el resto del estribado se fijó a cada 15 cm, esto corresponde a cada unión de zapata y viga en la estructura, esto quiere decir que para los 5 cm en total tienen que haber cinco estribos distribuidos en 25 cm máximo; diez estribos distribuidos uniformemente en un total de un metro.

Para la viga en la cual se sienta los padres estructurales de la fachada, se utilizó un total de tres varillas de hierro por cada lado del estribo, dando un total de doce varillas y el número anteriormente mencionado de estribos para amarrar dichas varillas, esto se hizo de esta manera para darle un soporte adecuado a las paredes ya que son paredes con una dimensión considerable a tener en cuanto para el cálculo estructural que llevo a cabo la oficina de desarrollo de planos. Para las paredes de la caseta de vigilancia el número de varillas se redujo a cuatro por cara de estribo, sin embargo, se mantuvo la disposición del estribado en relación a lo anterior mencionado al espaciamiento de los estribos. En la imagen No.198 se muestra la viga a sísmica estimada para las paredes principales.

En este caso el espaciamiento de estribos se encuentra en el punto de quince centímetros de un estribo a otro, más el que se observa en la fotografía está a aproximadamente 13 cm esto debido a un error común en el espaciamiento, más esto no resulta un mayor problema estructural puesto que el espaciamiento predeterminado puede estar sujeto a cambios para ponerlo a menor distancia, sin embargo no se puede alterar la distancia para hacerla mayor, ya que en ese caso si se estaría debilitando la resistencia de la viga con respecto al peso estimado que esta cargara.

Una vez concluido el armado de hierro se procedió con la última revisión, la cual tiene que ser altamente meticulosa para evitar cualquier problema ya sea en el amarre del hierro, o en el estribado, o incluso en el número indicado de varillas a utilizar para la estructura, en dicha revisión solo se encontraron situaciones menores, que no generarían un riesgo mayor, tal como lo es error en los amarres de los estribos a las varillas, esto se traduce en que algunas veces los trabajadores omiten amarrar ciertos puntos de estribos a las varillas, pero más allá de dichos errores no fue encontrado uno de gravedad alta que requiera detener el proceso de construcción del proyecto.

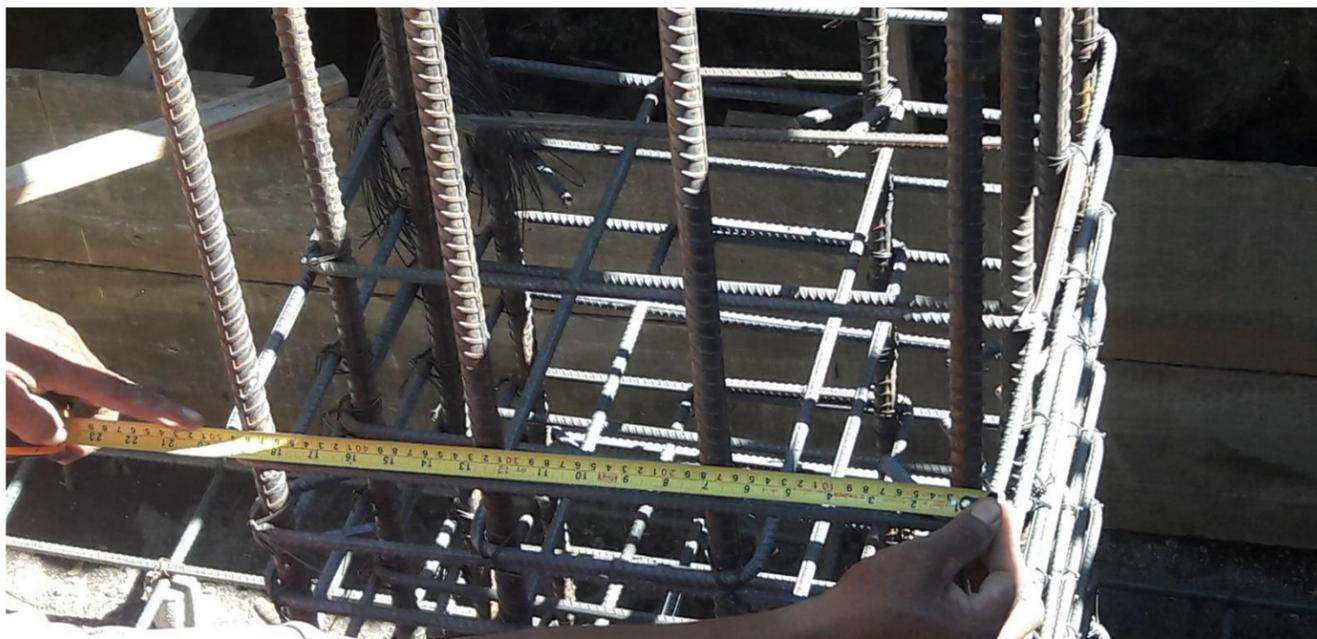


IMAGEN No. 198 Armado de hierro. espaciamiento entre varillas metálicas para viga. Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 199 Armado de hierro. Espaciamiento de estribos para viga. Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.

3.14.4 ENCOFRADO O FORMALETAS

El siguiente paso una vez terminado el armado y colocado en el sitio el siguiente paso es el encofrado, este consiste en confinar el hierro con marcos de madera los cuales sirven para contener y dar forma al concreto una vez este es vertido dentro del cofre o formaleta. Debido a la naturaleza del concreto, la formaleta tiene que estar hecha a tal punto que no haya ningún tipo de abertura por el cual el concreto pueda filtrar su humedad y de este modo pierda su consistencia.

Como es de esperarse también las formaletas deben de tener una medida específica tanto en su interior como el exterior, es decir, deben de tener la altura y la anchura mínima del elemento el cual albergaran en su interior, en este caso por un factor de seguridad se los dejo con una altura y una anchura mayor a la requerida.

Para colocar la formaleta en su posición correcta, es decir en el centro total del agujero se empleó uso de las lienzas y la plomada, Una vez que la formaleta es colocada se tira la plomada desde el punto en donde hacen contacto ambas lienzas y luego se mide a ambos extremos de la formaleta, como consecuencia ambas medidas tienen que ser similares dando un margen de error mínimo y dada la seguridad que la formaleta está bien colocada en su lugar.



IMAGEN No. 200 Formaletas. Instalación de formaletas en zapata Z-1 Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 201 Formaletas. Instalación de formaletas en zapata Z-1 Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 202 Formaletas. Instalación de formaletas en zapata Z-1 Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.

3.14.5 CONCRETO ESTRUCTURAL 3000 PSI.

Finalizado el proceso de encofrado y teniendo en cuenta el factor de seguridad utilizado en el encofrado se prosigue con la llena de concreto que al igual que en el proyecto segundo edificio internado. Una vez dicho esto cabe aclarar que en el caso de las zapatas el concreto fue mezclado de forma manual en el sitio, con ayuda de mezcladoras de tambor y transportado hasta el sitio deseado en carretillas. El concreto al verterse en el sitio deseado en este caso la zapata se asegura que la mezcla quede totalmente esparcida de forma pareja en la formaleta hasta alcanzar el volumen deseado.

El concreto de igual manera tiene que cubrir por completo la parrilla de la zapata en cuestión, dado que la parrilla tiene que quedar totalmente al centro de la mezcla total, para esto se ocupa unos elementos conocidos como quesitos. Estos son elementos que se colocan directamente en el suelo compactado para elevar la parrilla hasta la altura deseada, de esta manera el concreto cubrirá toda la parrilla y se asegura un elemento homogéneo. Cabe destacar otro uso de los quesitos, y es no es otro que la parrilla de acero no puede tocar el suelo compactado.



IMAGEN No. 203 Concreto estructural 3000 Psi. Llena de zapatas. Formaletas. Instalación de formaletas en zapata Z-1 Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.

3.14.6 CONCRETO ESTRUCTURAL- PROCESO DE VIBRADO

Una vez vertido el concreto se procede a vibrar, esto con la herramienta del mismo nombre, este proceso se lleva a cabo ya que el concreto al ser una mezcla pesada y poco líquida corre riesgo de que queden zonas de vacío o comúnmente conocidas como ratoneras, que no es más que agujeros alojados en el interior de un elemento de concreto, los cuales restan rigidez al elemento.

Una de las bondades de vibrar el concreto además de eliminar ratoneras es hacer del mismo un elemento uniforme sin acumulaciones en puntos como céntricos dejando las esquinas sin mezcla. Por lo tanto, concluyo que es de vital importancia darle su debido tiempo al vibrado y así mismo poder nivelar el elemento en cuestión de manera correcta.



IMAGEN No. 204 Concreto estructural 3000 Psi. Llena de zapatas. Formaletas. Instalación de formaletas en zapata Z-1 Excavación con tubería de redes expuesta. Fuente: Autor.

3.14.7 ARMADO DE HIERRO VIGA ASISMICA

En este punto se hace mención que el autor no tuvo presencia en la totalidad del proyecto por lo cual pasos tales como los pedestales y desencofrado de zapatas no se incluye en este documento, en cuanto a la viga asísmica se incluirá la participación que el autor tuvo dentro de la misma.

La viga asísmica como ya se explicó con anterioridad, es la viga subterránea que une elementos tales como zapatas y pedestales, con el resto del edificio, además, la viga funciona como asiento para las paredes, ya que estas nacen desde la viga asísmica hasta la viga corona siendo así uno de los elementos estructurales más importantes de cualquier edificación como tal.

En esta edificación encontramos dos tipos de viga asísmica: VA1- VA2, siendo VA1 la mayor de las dos puesto que en esta se sentará las paredes estructurales encargadas de cargar la cubierta mayor de la fachada, por su parte la VA2 es una viga de menor proporción, pero no menos importante ya que esta se encargará de cargar las paredes de la caseta de vigilancia.



IMAGEN No. 205 Armado de hierro. instalación de viga asísmica con bastones para mampostería. Fuente: Autor



IMAGEN No. 206 Armado de hierro. instalación de viga asísmica con bastones para mampostería. Fuente: Autor



IMAGEN No. 207 llena de concreto para viga asísmica. Fuente: Autor

3.14.8 PAREDES DE MAMPOSTERIA REFORZADA

Una vez finalizadas las fundaciones prosigue hacer las paredes; en este caso se optó por construir las paredes de mampostería precisamente por el método mampostería reforzada, esto solo en las paredes principales de la fachada, en las cuales se ocupó dos hiladas de bloques para darle el grosor deseado, a dicha pared. La mampostería reforzada consiste en un método en el cual los elementos como bloques se colocan unos encima de otros, de centro a centro, creando así una red entrelazada en sí misma, la cual es fijada con mortero.

El mecanismo reforzado de este sistema constructivo consiste en ubicar una varilla de hierro en cada bloque la cual, nace desde la viga a sísmica hasta la viga corona, este elemento tiene un espaciamiento de un agujero y medio dando como resultado una varilla por bloque aproximadamente.

Un punto a resaltar es que las varillas de hierro se colocan primero que los bloques, por lo tanto, los bloques al colocarse tienen que hacer el recorrido de toda la varilla hasta llegar al punto deseado por lo tanto se tiene que ser altamente cuidadoso, puesto que un error común en la revisión de dichos elementos es encontrar dos elementos por bloques o encontrar bloques sin elementos.



IMAGEN No. 208 Vista superior de mampostería reforzada con bastones instalados. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 210 Paredes de mampostería reforzada. Construcción de paredes estructurales. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 209 Paredes de mampostería reforzada. Construcción de paredes estructurales. Fuente: Autor.

3.14.9 PAREDES DE MAMPOSTERIA -REPELLO

El repello se inició una vez erguidas las paredes principales, debido a que el acabado de las paredes es de enchape de piedra, no fue necesario hacer capas de repello fino o repemax como lo es el caso del segundo edificio internado, o los paños del muro perimetral que veremos más adelante en este mismo documento.

La técnica de repello es sencilla de llevar acabo. Para ello se hace una mezcla comúnmente conocida como mortero; cemento, arena y agua, en este caso no se usó ningún aditivo para acelerar su fraguado, una vez hecho el mortero se procede a adherirlo a la pared que se requiere, para ello los trabajadores se ayudan de la herramienta conocida como cuchara, con la cual recoge el mortero y lo estrella contra la pared requerida, una vez realizado esto lo siguiente es esparcir de manera uniforme el mortero sobre la superficie, cubriendo las uniones de la mampostería y cualquier desperfecto que haya surgido durante el proceso de la mampostería.

El mortero debe ser estrellado contra la pared debido a que se necesita que quede totalmente adherido a la misma, hecho de otra manera este no podría tener un agarre correcto a esta y a futuro puede surgir problemas como desprendimiento de la capa de mortero.



IMAGEN No. 211 Paredes de mampostería: Repello. Fuente: Autor.

3.14.10 PAREDES DE MAMPOSTERIA-ACABADO

El acabado de las paredes principales, a cambio de otras obras este se diseñó como enchape de piedras que cubren toda la pared, excepto por el borde superior, dichas piedras son de importación mexicana, y ya venían cortadas a la mitad esto solo para ser colocadas en el lugar. Sin embargo, por la forma irregular de las piedras se procedió a alguna de ellas a cortarla por la mitad para poder rellenar huecos.

En este punto de la obra hubo un par de inconvenientes con la supervisión respecto a la al avance. Debido a que la idea principal era enchapar con piedras enteras al menos un 95% del espacio total, se autorizó cortar un mínimo de piedras para rellenar huecos existentes, sin embargo, el maestro de obra optó por cortar un número exorbitante de piedras de esta manera perdiendo el atractivo visual que suponía el enchape completo. Una vez que la supervisión detectó el problema este fue notificado al contratista y este tomó la decisión inmediata de quitar todas las piedras cortadas por la mitad y reemplazarlas por unas más pequeñas pero completas.



IMAGEN No. 212 Paredes de mampostería, acabados. Producto final de instalación de piedras. Fuente: Autor

3.14.11 ESTRUCTURA METALICA-CERCHA METALICA.

Para la estructura de la conopial se diseñaron dos cerchas metálicas idénticas las cuales están soportadas en cuatro puntos de apoyo, dos de los cuales son las paredes principales estructurales de la fachada, mismas en las cuales se ha detallado con anterioridad en este documento. la configuración de la cercha Es conocida como cercha plana K-web la cual consiste en formar la letra k creando de esta forma una triangulación uniforme tanto como en el borde superior como en el inferior, con la única variación que, en estas cerchas, se le coloco un elemento vertical al centro de cada triangulación. Como dato curioso esta cercha tiene dos terminaciones en voladizo, como se puede observar en la imagen No.213, este voladizo está distribuido de manera correcta, ya que el mismo no sobre pasa los 5 mts de largo, y el resto de la cercha que tiene apoyo es más de cinco veces el tamaño del voladizo. Estas son normativas internacionales que se deben cumplir para las cerchas en voladizo.

Al momento de colocar la cercha en su lugar, esta sufrió deflexión debido a que la grúa al alzarla, lo hizo con un centro de apoyo muy pequeño lo cual hizo que la cercha se curvara desde los extremos hasta el centro, por lo cual varios de los elementos tanto verticales como los webs perdieran puntos de soldadura, por lo tanto, una vez puestas ambas cerchas los trabajadores debieron subirse hasta el punto y reparar cada punto de soldadura perdido.



IMAGEN No. 213 Estructura metálica. Instalación de cerchas metálicas. Fuente: Autor



IMAGEN No. 215 Estructura metálica. Construcción de cercha metálica. Fuente: Autor



IMAGEN No. 214 Estructura metálica. Instalación de cerchas metálicas. Fuente: Autor

3.14.15. ESTRUCTURA METALICA DE TECHO.

En esta etapa culminó participación del autor dentro del proyecto de la fachada norte, fue precisamente la instalación de las cerchas metálicas, esto se debe a que es en este momento que se culmina los seis meses aprobados por la UNI para la realización de la práctica profesional. Se hace memoria que en este proyecto dicha participación fue esporádica, por lo tanto, no se aborda en detalle sobre procesos en los cuales el autor no se vio involucrado, tales como: Estructura de techos, caseta de vigilancia.

Sin embargo, como se menciona con anterioridad en este documento las excavaciones causaron un problema mayor, ya que no solo afectaron las cajas de registro de internet y la tubería de agua, si no que dichas excavaciones se asentaron en lugares donde había árboles, por lo cual la mayoría de estos fue removida del sitio, no obstante, dejando tres que en el momento se pensó que no serían altamente afectados.

En la imagen No.216, se puede observar uno de los árboles que se tomó la decisión que este quedara, puesto que solo se necesitó de recortar raíces, no hubo necesidad de recortar ni ramas ni tronco. Esta decisión fue tomada al inicio del proyecto, cuando no se estaba en temporada de altos vientos.

Una vez iniciado la temporada lluviosa- ventosa el peligro de vientos huracanados es mayor por lo tanto dicho árbol cuyas raíces fueron recortadas en un ochenta por ciento no soportó la carga de viento y el cuerpo del árbol cedió por completo. El autor Tomó la decisión personal de detener el trabajo de los soldadores, y además bajarlos del sitio en donde se encontraban laborando ya que estos se encontraban finalizando la estructura metálica de la conopial, por lo cual sus vidas corrían peligro aun teniendo puestos el arnés de protección.

Una vez que los trabajadores se encontraban en tierra firme, se prosigió a informar a supervisión inmediata: Arq. Anielka Reyes, quien a su vez hizo el informe tanto a la oficina de administración de la UNA y a su vez al ingeniero contratista, quien aceptó la decisión debido al alto riesgo de sus colaboradores.

La ventisca comenzó en horas de la tarde, y la caída del árbol fue precisamente a las 4:10 pm, la decisión de detener el trabajo de los soldadores fue tomada inmediatamente el árbol cayó debido al fuerte viento, por lo que fueron afectados veinte minutos de trabajo rutinario, ya que el horario de trabajo de los colaboradores culmina a las 4:30 de la tarde.

Dicho esto, se tomaron mayores precauciones para trabajos de altura mayor a los 2 mts, ningún trabajador puede estar en una cubierta sin un arnés de seguridad verificado, casco y gafas, una vez en el suelo el árbol fue rápidamente astillado por jardineros internos de la una, y removido del sitio, el agujero que dejó a su paso, tuvo que ser sellado al día siguiente por colaboradores de parte del contratista.



IMAGEN No. 216 Estructura metálica de techo. Árbol caído a causa de viento. Fuente: Autor

3.15 CONSTRUCCION DE MURO PERIMETRAL SECTOR SUR.

Paralelo a la fachada norte se conformó el restante del muro perimetral, esto debido a que cuando la fachada del sector sur, fue realizada el muro fue extendido a pocos metros de esta, por cuanto el área restante desde la fachada sur hasta el sector que colinda con terrenos aledaños al aeropuerto eran cubiertos por maya ciclón dando como resultado mal aspecto a las instalaciones sur de la UNA.

A continuación, se describirá de manera breve en que consistió esta actividad, dado que la participación del autor en dicho proyecto como se explica anteriormente fue esporádica. Al ser una obra lineal las excavaciones para el mismo fueron hechas de la misma manera, ya que una zapata, pedestal, viga asísmica, y columna sirven para dos paños consecutivos, como es de esperarse las excavaciones no pueden realizarse al azar, por lo cual se colocaron niveletas como es requerido para toda excavación estructural dichas niveletas son las que albergan las lienzas que trazan los ejes estructurales del muro por lo tanto estas mismas fueron ocupadas para hacer las respectivas mediciones de la excavación.



IMAGEN No. 218 Movimiento de tierra, excavación para zapatas. Fuente: Autor.

3.15.1 ARMADO DE HIERRO

Como se menciona con anterioridad elementos como la zapata, pedestales y columna son elementos que son compartidos por ambos dos paños, (Tubulares y de mampostería) sin embargo, son elementos de los cuales ya se ha detallado anteriormente en este mismo documento por lo cual no se abordara a detalle en este punto.

De lo que hablaremos en este punto será de la viga asísmica alojada en el paño que aloja los tubos redondos que funcionan como verjas, esta Viga fue diseñada de manera que no se necesite la instalación de bloques para dicha pared, ya que como vemos en la esta posee una altura lo suficiente como para suplir tres hiladas de bloques la altura requerida por el diseño. Como era de esperarse dicha viga está formada por ocho varillas, cuatro a cada lado de la viga, estribos los cuales fueron hechos en sitio debido que son de tamaño no convencional, y de igual forma su espaciamiento tampoco lo fue, puesto que dentro de la viga están alojados los tubos verticales. Por lo tanto, se trató de respetar el espaciamiento convencional de 5-10 cm.



IMAGEN No. 217 Armado de hierro. Instalación de viga asísmica especial. Fuente: Autor.

3.15.2 PAÑOS TUBULARES

Debido a que estos paños están diseñados para ser completamente tubulares, estos carecen por completo de bloques por lo cual, los tubos nacen desde la viga asísmica, y a como se mencionó anteriormente la viga está modificada de tal manera que el espaciamiento de tubo a tu tubo no diera problemas mayores en el armado de los estribos. El espaciamiento de tubos es de 17 cm de elemento a elemento, dando así una secuencia uniforme por todo el paño haciendo de este un diseño ordenado y agradable a la vista. Una vez que la viga asísmica estuvo armada y colocada en su lugar, se prosiguió a insertar los tubos redondos, tal a como se explicó estos fueron colocados a 17 cm uno del otro y previo al momento de fijación se aseguró de que estos estuviesen a plomo, por lo cual se utilizó la plomada con cada uno de estos tubos.

Una vez lista la fijación temporal se prosiguió a la instalación de formaleta, la cual fue metálica, esto debido a que al ser todos los paños del mismo tamaño esta facilito su instalación y desinstalación, una vez listas las formaletas se prosiguió con el concreto, el cual consistencia es de 3000 psi, por lo tanto, se ocupó la clásica fórmula uno dos tres que consiste en una porción de concreto dos de arena y tres de grava; el fraguado de este fue de 48 horas.



IMAGEN No. 219 Paños tubulares. Instalación de tubos redondos. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 221 Paños tubulares. Instalación de tubos redondos. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 220 Paños tubulares. Instalación de tubos redondos. Fuente: Autor.

3.15.3 PAREDES DE MAMPOSTERIA

La técnica que se utilizó para construir dichos paños fue la mampostería reforzada que como se explica con anterioridad consiste en colocar una con un espaciamiento de agujero de por medio, haciendo de esta manera que cada bloque albergue una varilla la variación, fue el uso de vigas que rodean por completo la sección de mampostería dando así firmeza a la obra.

La misión de la supervisión en este caso fue cuidar la perpendicularidad. Es decir que cada paño del muro este a plomo, sin inclinaciones las cuales amerite de rehacer el paño completo, para ello se ocupó la herramienta conocida como nivel, y la plomada, ambas herramientas se ocuparon en distintas ocasiones, dado que el nivel solo puede cubrir cierta área esta fue ocupada cuando había pocas hiladas de bloques. La plomada fue utilizada una vez el paño estuvo finalizado.



IMAGEN No. 223 Paredes de mampostería. Construcción de paredes de mampostería con bastones instalados. Fuente: Autor.

3.15.4 REPELLO Y ACABADO.

Posterior al repello sigue el material de acabado, en este caso el seleccionado fue repemax este es un material que deja una textura mucho más fina que el repello y sella de la humedad creando una capa semi-impermeable la preparación consiste en solamente en la mezcla de repemax y agua dejando a un lado la arena como se hace en el mortero convencional, este conlleva un tiempo de fraguado de al menos 24 horas para estar listo para pintura.

Cabe destacar que este muro se hizo respetando el derecho de vía que tiene la calle que conecta la pista panamericana norte con las pistas de aterrizaje del Aeropuerto Internacional Augusto C Sandino, por lo cual se construyó con medio metro de distancia del enmallado ciclón que separaba dicha calle con instalaciones de la UNA. Este enmallado fue posteriormente removido del sitio y almacenado para usos posteriores. El alcance total del proyecto fue, de toda la línea sur este del recinto, que abarca desde la entrada principal, hasta la pista de aterrizaje del aeropuerto. En esta etapa el autor concluye su práctica profesional, llevando este proyecto a una etapa de construcción no tan avanzada, esto debido al tiempo estipulado por la UNI el cual comprende un periodo total de cuatro meses, los cuales abarcan desde octubre 2017 a abril 2018.



IMAGEN No. 222 Repello y acabado. muro perimetral ya finalizado. Fuente: Autor.

4. ASPECTOS CONCLUSIVOS

4.1 ALCANCES TECNICOS

Durante el proceso de realización de las prácticas profesionales se busca alcanzar parámetros profesionales, el principal de ellos es afianzar los conocimientos adquiridos durante el proceso universitario, y como se menciona con anterioridad adquirir nuevas herramientas que puedan ser utilizadas dentro del ámbito profesional.

En el caso particular de estas prácticas profesionales el autor busca como refinar el conocimiento constructivo adquirido en asignaturas tales como lógica estructural, estructuras, el comprendido de asignaturas de construcción, y administración de proyectos, pues son estas las cuales presentan el conocimiento básico para el estudiante, quien posteriormente lo pone en práctica.

En el lapso de tiempo comprendido desde octubre 2017 – abril 2018 tiempo el cual fueron aprobadas las prácticas profesionales se logró captar el proceso constructivo de dos proyectos de un tamaño e inversión considerable desde sus etapas iniciales, esto bajo la supervisión de Arq. Anielka Dávila. Estos cuales nacen de la necesidad de brindar un mejor servicio a la población estudiantil, tanto como una fachada adecuada para el recinto norte de la UNA el cual estaba en condiciones precarias. En lo que respecta al segundo edificio este se realiza por la necesidad de separar de manera adecuada al estudiantado por género, y dicho sea de paso reducir el número de estudiantes en el antiguo edificio internado, el cual estaba al doble de su capacidad total.

Cabe destacar que el autor también presto apoyo en la revisión de numerosas ofertas de licitación bajo la tutoría de ARQ. Anielka Reyes quien realiza tanto el trabajo de gabinete y el trabajo de campo. Siguiendo bajo su supervisión además se realizaron visitas de campos a recintos de La UNA situados en Camoapa, Tipitapa y visitas a laboratorios de la UNA los cuales se busca hacer remodelaciones, mejoras y ampliaciones, así mismo el autor también formo parte de la cuadrilla de pintura, la cual se encarga de hacer todo el trabajo de renovación en ambos recintos.

4.2 IMPACTO SOCIAL

Al ser una institución pública la UNA alberga a toda clase de estudiantes que vienen de distintos sectores del territorio nacional, y además de eso ofrece un programa de becas para estos estudiantes en la cual se les facilita tanto ayuda económica, así como un programa alimenticio que alberga los 3 tiempos de comida, y así como estos programas también ofrece albergue para estudiantes que por distintas razones no pueden disponer de un alojamiento externo a la universidad.

Sin embargo, el edificio que opera actualmente está en sobre población estudiantil además de que ambos géneros están mezclados en el mismo, por lo cual hay que darle una solución viable a la problemática generada. Para ello se optó por la apertura de dos edificios internados en un plan maestro de seis edificios, esto para de mismo modo dar apertura a más becas estudiantiles como para mejorar la condición de vida de los mismos que a como se menciona con anterioridad el antiguo edificio no presta las mejores condiciones para la convivencia diaria.

Este edificio además está equipado con servicios sanitarios pensados para estudiantes con discapacidades móviles, por lo que tienen tanto inodoros como duchas de tamaño considerable en los cuales puede haber una silla de ruedas.

Además de esto también están equipados con una sala de entretenimiento, y una sala de estudios la cual cuenta con acceso a internet para que los estudiantes puedan realizar cómodamente investigaciones y tareas asignadas,

En cada habitación se alojan 4 estudiantes, cada cual con su respectivo camarote y dichas habitaciones tienen destinada pequeñas áreas de estudio equipadas con luces tenues que alumbran directamente al área de estudio.

4.3 IMPACTO TECNICO ECONOMICO

Al ser proyectos de considerable tamaño la inversión económica es igualmente alta, cada proyecto sobrepasa la cantidad monetaria en la cual pasan de ser proyectos de licitación privada, a ser licitación pública. Esto sucede cuando el presupuesto base para cada proyecto sobrepasa los cinco millones con un córdoba, posterior a ello se procede con el proceso de publicación en el siscae, o mejor conocida como “Nicaragua Compra” posterior a ello cada oferente prepara su documentación para participar en el proceso de licitación pública, y posterior a ello sucede la homologación, en donde los oferentes se reúnen para hacer preguntas y resolver cualquier duda acerca del proyecto, y finalmente la apertura de ofertas. La cual es la reunión final en la cual se lee públicamente y es de conocimiento general la oferta de cada oferente.

Sin embargo, la remuneración económica para el autor fue prácticamente nula, sin embargo, cabe mencionar que al autor se le ofreció el servicio de transporte recorrido, y también se le ofreció almuerzo por parte del comedor común de la UNA, haciendo de ello la ayuda que se le ofrece a la mayoría de pasantes y/o practicantes a nivel nacional, además de ello para fechas tempranas de diciembre al practicante se le ofreció la cantidad de tres mil cien córdobas, esto a modo de ayuda para gastos generales.

Más es totalmente justo mencionar que sin importar el aspecto económico la experiencia laboral que se le ofrece al practicante al abrirle las puertas de cualquier institución es mucho mayor a la ayuda económica, puesto que es una de las mayores razones para realizar, prácticas profesionales, el abrirle las puertas del mundo laboral para que posteriormente este desempeñe sus labores con la suficiente seguridad para realizarlas con éxito.

4.4 CONCLUSIONES

Las prácticas profesionales son un agradable reto para el estudiante que opte por este camino, ya que en ellas se afianzan la mayoría de conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, esto en dependencia del ámbito en el cual estas sean aplicadas.

Con la actividad de revisión de niveles para repello termina la participación del autor dentro del proyecto que escogió como principal para realizar el documento de prácticas profesionales, culminando con el tiempo recomendado por la universidad nacional de ingeniería, el cual es 6 meses de labor continua.

En este particular caso el autor quien se desarrolló en el surgimiento de un proyecto prácticamente desde cero por lo cual pudo comparar lo aprendido en las aulas de clases

con lo visto en el campo de trabajo, ya que en estas mismas se consolidó asignaturas tales como: Topografía, construcción, administración de obras, así como en menor medida, instalaciones sanitarias y eléctricas.

En la foto posterior se deja en evidencia hasta que etapa termina la participación dentro del mismo proyecto dejando el mismo hasta etapas próximas a su conclusión y entrega formal a la UNA

Además de esto fue de ayuda con la construcción mental espacial, ya que a pasar de lo abstracto a lo concreto el autor obtuvo tener nueva perspectiva visual dentro del campo de diseño.

Cabe destaca una de las bondades de las prácticas profesionales y es que estas abren al futuro Arquitecto al campo laboral, ya que no solo se consolidan los conocimientos adquiridos en la universidad, además de esto se adquieren nuevos y vastos conocimientos, no solo de arquitectura, si no de la vida misma.

Por otra parte, la construcción es una de las industrias principales que consolidan la sociedad humana, ya que sin ella no hubiese casas, asentamientos, carreteras, etc. Por lo tanto, cada construcción conlleva una alta responsabilidad, y es responsabilidad tanto del constructor como del supervisor hacer de esta una construcción segura y con alta utilidad, como se menciona con anterioridad, si no hubiese constructores probablemente no existiese sociedad tal y como la conocemos, pero además si las construcciones no son supervisadas con responsabilidad no se puede dar garantía del factor de ocupamiento a largo plazo de la edificación en cuestión.

4.5 RECOMENDACIONES

De primera instancia el autor recomienda encarecidamente a la universidad a seguir promoviendo las prácticas profesionales como método de culminación de estudios, ya que estas sirven en gran medida para abrirle el camino profesional al estudiante egresado de arquitectura, y a su vez para brindarle experiencia en el campo laboral, ya que en la actualidad cualquier empresa pide como requisito un grado mínimo de experiencia laboral.

Así mismo se invita a los estudiantes egresados de arquitectura a tomar las prácticas profesionales, ya que representan ser un método altamente eficiente, tanto en el ámbito laboral como didáctico, ya que el estudiante mismo es quien pondrá a prueba todos los conocimientos adquiridos durante la carrera de arquitectura.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



IMAGEN No. 227 De Izquierda a derecha: ARQ Anielka Reyes. ARQ. Eduardo Mayorga. Br. Luis Miguel Castillo. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 226 De Izquierda a derecha: ARQ Anielka Reyes. ARQ. Eduardo Mayorga. Br. Luis Miguel Castillo. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 224 Conclusiones. Perspectiva lateral izquierda. Fuente: Autor



IMAGEN No. 225 perspectiva panorámica frontal de ambos edificios: primer y segundo edificio internado. Fuente: Autor.

4.6 BIBLIOGRAFÍA.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Cubo>

https://es.wikipedia.org/wiki/Espacio_confinado

<http://www.hopsa.com.ni/covintec.html>

<https://sites.google.com/a/correo.udistrital.edu.co/manualviviendas/2-especificaciones-tecnicas-de-construccion/Preliminares/Descapote-y-limpieza>

https://es.wikipedia.org/wiki/Rejilla_electrosoldada

<https://es.wikipedia.org/wiki/Fraguado>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Voladizo>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Enfoscado>

Informe de prácticas profesionales para optar al título de arquitecto.

Prácticas profesionales realizadas en el departamento de diseño, construcción y supervisión de obras, dirección de centros turísticos INTUR. Autor:

ARQ. Silvio José Arauz Matamoros

ARQ. Franklin Rene Zarate Delgado

4.7 GLOSARIO DE TERMINOS.

Canópia. Edificación abierta que usualmente se presenta como una cubierta de techo sumado a sus apoyos. Su ocupación es relacionada con gasolineras, en este caso la entrada principal de ambos recintos universitarios.

Confinar. Espacio delimitado y encerrado, en el cual existe una pobre atmosfera en la cual existe poca o nula presencia de oxígeno y humedad.

Cubo. Llámese cubo a hexaedro delimitado por seis cuadrados formando un volumen tridimensional perfecto, llevando dicho concepto se puede decir que el cubo es una herramienta conformada por seis cuadrados de madera los cuales conforman una caja de este mismo material, dicha caja alberga la cantidad exacta de una bolsa de cemento, y esta es ocupada para transportar tanto el cemento como arena y grava a la hora de hacer la mezcla de concreto.

Cumbrera. Se entiende por cumbrera a la cubierta que remata a las láminas de techo que conforman la limatesa.

Descapote. Acción de limpieza de terreno, en la cual se procura eliminar toda la vegetación, esta es conocida como destronque igualmente.

Electro soldado. La rejilla electro soldada o rejilla electro forjada es una reja cuyos elementos metálicos han sido ligados a través de una soldadura eléctrica, formando un sólo cuerpo enrejado, con estructura de malla, resultado de la unión de todas sus partes.

Escantillón. Herramienta conformada por dos piezas de madera, la cual se utiliza para medir niveles de altura de una determinada etapa en el proceso constructivo. *Ejemplo:* en excavaciones de fundaciones esta se utilizó para medir el nivel total de la excavación.

Estribos. Piezas de hierro las cuales poseen cuatro dobleces en un Angulo de noventa grados, creando de tal forma un cuadrado de hierro. Estas se ocupan para amarrar las varillas del mismo material y también sirve para resistir fuerzas cortantes que pueden ocasionar casos como sismos.

Estribado. Sección conformada por cinco o más estribos, las cuales poseen un espaciamiento definido, según convenga para cada elemento estructural.

Formaletas. Molde temporal para el concreto fresco, de madera, que se retira una vez que el concreto logra la resistencia suficiente para sostenerse a sí mismo. El costo de la formaleta puede llegar a ser el 60% del costo del concreto.

Fraguado. El fraguado es el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón (o mortero de cemento), producido por la desecación y recristalización de los hidróxidos metálicos procedentes de la reacción química del agua de amasado con los óxidos metálicos presentes en el Clinker que compone el cemento.

Lechada. Mezcla de agua con cemento, difiere del mortero común ya que esta no es mezclada con arena.

Limatesa. Se denomina limatesa al ángulo de una cubierta cuando este es saliente.

Mortero. Mezcla de cemento agua y arena, esta mezcla es ocupada comúnmente para cubrir paredes.

Niveletas. Piezas de madera que están colocadas en el perímetro del área de construcción, estas poseen una determinada altura y además estas tienen puntos precisos en los cuales se amarran las liezas, las cuales funcionan como ejes estructurales

Paños. Secciones de muro perimetral los cuales están divididos

Permutas. La permuta es un contrato por el cual cada una de las partes se obliga a dar el derecho de propiedad dominio de una cosa para recibir el derecho de dominio sobre otra, en este caso la permuta es el intercambio equivalente sobre el valor de construcción, ya que al ser un contrato abierto si una de las partes implicadas realiza un gasto mayor al establecido esta está obligada a desembolsar el equivalente monetario

Perlin Clavador. Viga metálica en sección C colocada en la parte superior de la estructura de techos, el uso de este es el de sujetar la lámina de cubierta para techo.

Plomada. Instrumento, formado por una pesa de metal colgada de una cuerda, que sirve para señalar la línea vertical

Repello. Es una capa de mortero empleada para revestir una pared o un muro.

Voladizo. Es un elemento estructural rígido, como una viga, que está apoyado solo por un lado a un elemento usualmente vertical

4.8 ANEXOS

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



IMAGEN No. 231 Visita de campo a recinto de UNA en Camoapa. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 230 Visita de campo a recinto de UNA en Camoapa. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 229 Visita de campo a recinto de UNA en Camoapa. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 228 Visita de campo a recinto de UNA en Camoapa. Fuente: Autor.

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.



IMAGEN No. 233 Inauguración de capsula del tiempo. Noviembre 2017. Fuente: Autor



IMAGEN No. 235 Inauguración de capsula del tiempo. Noviembre 2017. Fuente: Autor



IMAGEN No. 232 Inauguración de capsula del tiempo. Noviembre 2017. Fuente: Autor



IMAGEN No. 234 Inauguración de capsula del tiempo. Noviembre 2017. Fuente: Autor



IMAGEN No. 238 Autor haciendo revisión de cajas metálicas para estructura metálica. Inauguración de capsula del tiempo. Noviembre 2017. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 239 Perspectiva lateral derecha con paneles de covintec instalados en segunda planta Fuente: Autor.



IMAGEN No. 237 Estructura metálica en proceso de instalación. Fuente: Autor.



IMAGEN No. 236 Área semi circular de escaleras, con mampostería construida. Fuente: Autor.

“INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO, REALIZADA EN LA OFICINA DE SUPERVISION DE PROYECTOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, UNA.