

**APOYO TÉCNICO EN EL ÁREA DE LA INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN  
DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DEL NUEVO EDIFICIO DE BIENESTAR  
PROFESORAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**PRESENTADO POR  
PABLO NICOLÁS CASTELLANOS GUALDRÓN  
ID: 000318039**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2021**

**APOYO TÉCNICO EN EL ÁREA DE LA INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN  
DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DEL NUEVO EDIFICIO DE BIENESTAR  
PROFESORAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**PRESENTADO POR  
PABLO NICOLÁS CASTELLANOS GUALDRÓN  
ID: 000318039**

**DIRECTORA ACADÉMICA  
LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ  
Ingeniera Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL  
LUIS GABRIEL LOPEZ  
Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2021**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado N°1

---

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, Septiembre de 2021

## **DEDICATORIA**

Este trabajo y todo lo que lleva implícito, está dedicado a mis padres y abuelos maternos, quienes siempre han estado presentes en mi proceso académico desde mis primeros años de vida, con su amor y su apoyo incondicional.

Especialmente hoy quiero dedicar mi trabajo a mi Padre Sergio Darío Castellanos Gómez, quien partió al encuentro con Dios el año pasado, porque sé que desde donde esté, se siente muy feliz y orgulloso. Así como también, a mi hijo Nicolás Castellanos Sanabria, para que sirva de ejemplo en su proceso formativo, tanto personal como académico.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, por dar todo de sí para aportar en mi formación personal y profesional.

A Karen Hernández, por su compañía y apoyo incondicional durante toda la carrera.

A la Universidad Pontificia Bolivariana, la Facultad de Ingeniería Civil y sus docentes, por brindarme todas las herramientas académicas necesarias para desarrollar mi vida profesional, y guiarme durante todo el proceso.

A la Empresa Infraestructura y Vías S.A.S., por darme la oportunidad y la confianza para aportar mis conocimientos y adquirir experiencia importante para mi futuro laboral.

## TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVOS .....	2
2.1 Objetivo General: .....	2
2.2 Objetivos Específicos: .....	2
3. MARCO TEÓRICO .....	3
4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	5
4.1 Objetivos de la empresa: .....	5
4.1.1 Objetivo General:.....	5
4.1.2 Objetivos Específicos: .....	5
4.2 Misión:.....	5
4.3 Visión: .....	5
4.4 Valores Corporativos:.....	6
4.5 Estructura Organizacional:.....	6
4.6 Proyectos Ejecutados: .....	7
4.7 Proyectos en Ejecución:.....	9
5. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	10
5.1 Datos Generales: .....	10
5.2 Descripción del Proyecto: .....	11
5.3 Fase constructiva: .....	13
5.4 Razón del Proyecto:.....	13
6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO .....	14
6.1 Control de Lluvias en Obra:.....	14
6.2 Elaboración de Oficios: .....	16
6.3 Bitácora Fotográfica: .....	18
6.4 Programación Semanal:.....	19
6.5 Inventario del Almacén de Obra.....	20
6.6 Cantidades de Obra: .....	22
6.6.1 Excavación .....	22
6.6.2 Acero .....	24

6.6.3	Concreto .....	27
6.6.4	Casetones .....	30
6.6.5	Biseles .....	32
6.7	Pedido de Material: .....	34
6.7.1	Acero .....	34
6.7.2	Concreto .....	35
6.8	Supervisión de Recepción y Calidad del Material: .....	36
6.8.1	Formaleta .....	36
6.8.2	Sistemas de Encofrados.....	37
6.8.3	Acero .....	38
6.8.4	Concreto .....	41
6.8.4.1	Aprobación para Vaciar el Concreto .....	41
6.8.4.2	Verificación de la Remisión.....	42
6.8.4.3	Ensayo de Asentamiento o Slump .....	43
6.8.4.4	Ensayo de Resistencia a la compresión del Concreto .....	45
6.8.4.5	Distribución de los Pedidos de Concreto .....	47
7.	APORTE AL CONOCIMIENTO.....	50
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	51
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	52
10.	ANEXOS .....	54
10.1	Planos en Planta del “Edificio para el Bienestar Profesorado de la UIS” .....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Factores Clave para un Proyecto Estructural.....	3
Figura 2. Estructura Organizacional Empresa Infraestructura y Vías SAS.....	6
Figura 3. Localización Tramo Cucunubá-Ubaté.....	7
Figura 4. Localización Tramo Supatá-Pacho.....	7
Figura 5. Construcción Placa Huella en Landázuri - Santander.....	8
Figura 6. Localización Proyecto Municipio de Páramo.....	8
Figura 7. Proyecto Edificio de Bienestar Profesoral de la UIS.....	9
Figura 8. Vía Secundaria Que Comunica Al Municipio De Encino Con Charalá.....	9
Figura 9. Localización Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander...	10
Figura 10. Render Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander.....	10
Figura 11. Render Sótano Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander.....	11
Figura 12. Render Planta Libre Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander.....	11
Figura 13. Render Primer Piso Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander.....	12
Figura 14. Render Segundo Piso Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander.....	12
Figura 15. Render Tercer Piso Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander.....	12
Figura 16. Render Cubierta Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander.....	13
Figura 17. Gráfica Estado del Clima en Febrero.....	15
Figura 18. Gráfica Estado del Clima en Marzo.....	15
Figura 19. Gráfica Estado del Clima en Abril.....	15
Figura 20. Formato Elaboración de Oficios.....	16
Figura 21. Oficios enviados por Correo Electrónico del 15 – 23 Marzo.....	17
Figura 22. Bitácora Fotográfica.....	18
Figura 23. Programación Semanal.....	19
Figura 24. Almacén de Obra.....	20
Figura 25. Excavación con Máquina para la Cimentación.....	22
Figura 26. Acero de Refuerzo para Cimentación y Planta Libre.....	24
Figura 27. Vaciado de Concreto para Cimentación y Columnas.....	27

Figura 28. Instalación de Casetones para la Planta Libre .....	30
Figura 29. Instalación de Biseles para la Planta Libre .....	32
Figura 30. Solicitud de Acero con el Software ALDIA .....	34
Figura 31. Solicitud de Concreto .....	35
Figura 32. Instalación de Formaleta para Muros de Contención .....	36
Figura 33. Pedido de Formaleta .....	36
Figura 34. Instalación de STEN para Planta Libre .....	37
Figura 35. Pedido de STEN .....	37
Figura 36. Instalación de Acero en la Cimentación .....	38
Figura 37. Pedido de Acero.....	38
Figura 38. Cartilla Pedido de Acero.....	39
Figura 39. Trazabilidad de los Certificados de Calidad .....	40
Figura 40. Formato Aprobación para Vaciar el Concreto .....	41
Figura 41. Remisión de Concreto.....	42
Figura 42. Ensayo de Slump .....	43
Figura 43. Procedimiento Ensayo Slump .....	43
Figura 44. Formato Aceptación del Concreto (SLUMP) .....	44
Figura 45. Probetas Cilíndricas de Concreto.....	45
Figura 46. Procedimiento Probetas Cilíndricas de Concreto.....	45
Figura 47. Distribución de Concreto “Cimentación” .....	48
Figura 48. Distribución de Concreto “Planta Libre” .....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Informe de Control de Lluvias en Obra.....	14
Tabla 2. Detalle de los Oficios Realizados .....	17
Tabla 3. Inventario del Almacén de Obra .....	21
Tabla 4. Resumen de Volumen de Excavación.....	22
Tabla 5. Detalle de los Cálculos de Excavación (Cimentación) .....	23
Tabla 6. Resumen de Acero de Refuerzo .....	25
Tabla 7. Detalle de Acero de Refuerzo (Cubierta Ascensor).....	26
Tabla 8. Resumen de Cálculos de Concreto.....	28
Tabla 9. Detalle de Cálculos de Concreto (Tercer Piso) .....	29
Tabla 10. Resumen Cálculo de Casetones .....	30
Tabla 11. Detalle Cálculo de Casetones (Planta Libre).....	31
Tabla 12. Resumen Cálculo de Biseles.....	32
Tabla 13. Detalle Cálculo de Biseles (Primer Piso) .....	33
Tabla 14. Detalle de la Resistencia a la Compresión de Concreto .....	46
Tabla 15. Distribución del Volumen de Concreto .....	47

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** APOYO TÉCNICO EN EL ÁREA DE LA INGENIERÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DEL NUEVO EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESORAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**AUTOR(ES):** PABLO NICOLÁS CASTELLANOS GUALDRÓN

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

### RESUMEN

Este trabajo se desarrolló con base en el apoyo técnico que el practicante aportó para la Construcción del Sistema Estructural del Nuevo Edificio de Bienestar Profesional de la Universidad Industrial de Santander, durante un periodo de cuatro meses, en la ciudad de Bucaramanga. Las actividades desarrolladas a lo largo del proyecto, estuvieron vinculadas principalmente al cálculo de las cantidades de materiales requeridas en el proceso, el cual se hizo de manera más rápida y eficiente con la ayuda de la herramienta Microsoft Excel. De igual manera, se realizó la supervisión en campo del cumplimiento de la calidad y cantidad de los materiales previamente especificados en los planos estructurales, cumpliendo con las normativas y el diseño propuesto. Así como también se aportó una bitácora fotográfica diaria, en la cual se plasmaron las actividades más importantes del día a día. Finalmente, se realizaron diversos formatos para sucesos como el control de lluvias, el control de los ensayos realizados en el proyecto, entre otros.

### PALABRAS CLAVE:

Apoyo Técnico, Supervisión, Cantidades de Obra.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** TECHNICAL SUPPORT IN THE ENGINEERING AREA FOR THE CONSTRUCTION OF THE STRUCTURAL SYSTEM OF THE NEW PROFESSORAL WELFARE BUILDING OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER

**AUTHOR(S):** PABLO NICOLÁS CASTELLANOS GUALDRÓN

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** LUZ MARINA TORRADO GÓMEZ

### ABSTRACT

This work was developed based on the technical support that the practitioner provided for the Construction of the Structural System of the New Teacher Welfare Building of the Industrial University of Santander, during a period of four months, in the city of Bucaramanga. The activities developed throughout the project are mainly linked to the calculation of the quantities of materials required in the process, which was done more quickly and efficiently with the help of the Microsoft Excel tool. Similarly, supervision was carried out in the field of compliance with the quality and quantity of the materials previously specified in the structural plans, complying with the regulations and the proposed design. As well as a daily photographic log, in which the most important day-to-day activities were captured. Finally, various formats were carried out for events such as rain control, control of the laboratory tests carried out in the project, among others.

### KEYWORDS:

Technical Support, Supervision, Quantities of Works

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## 1. INTRODUCCIÓN

Cuando una edificación se encuentra culminada, su sistema estructural suele pasar desapercibido ante los ojos de la mayoría de las personas, ya que éstos generalmente se fijan en el diseño, el color, y en los acabados que presenta la obra, desconociendo la mayoría de las veces, que es la estructura la que brinda toda la resistencia necesaria para soportar las fuerzas y transmitir las, garantizando así el equilibrio y la estabilidad de la obra, sin que haya deformaciones en la misma.

Por todo esto, es de suma importancia que la integración del sistema estructural con el diseño de la arquitectura del proyecto sea prioritaria en el momento de la construcción, para brindar tanto confort como seguridad al cliente final.

Este trabajo se desarrolla con base en el Apoyo Técnico para la Construcción del Sistema Estructural del Nuevo Edificio de Bienestar Profesoral de la Universidad Industrial de Santander, donde se ejecutan diferentes actividades con respecto a las cantidades de los materiales requeridos en la obra, optimizando así, el tiempo de dedicación en los cálculos de los mismos; así como también en la supervisión del cumplimiento de la calidad y cantidad de materiales previamente especificados en los planos estructurales, cumpliendo con las normativas y el diseño propuesto.

El acompañamiento tiene una duración de cuatro meses, dando cumplimiento tanto a los objetivos propuestos en el informe, como los objetivos y las expectativas del proyecto.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General:

Servir de apoyo en el seguimiento y control de la obra, para garantizar un buen desarrollo constructivo en el sistema estructural y asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en la ejecución del proyecto, propuesto por la empresa.

### 2.2 Objetivos Específicos:

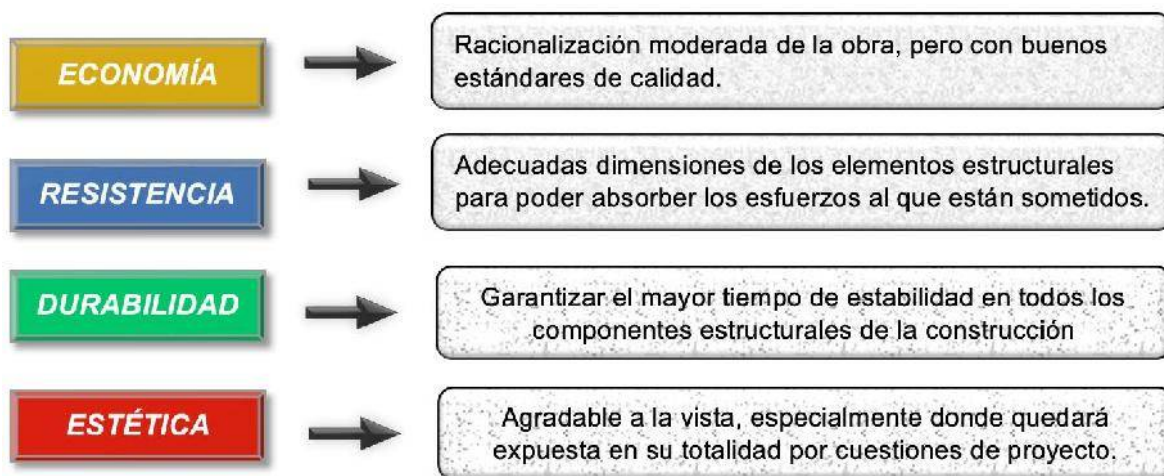
- Hacer seguimiento al control de calidad de los materiales estipulados por la empresa, de acuerdo con las normas existentes y a los procesos establecidos por la misma, para obtener una buena ejecución y garantizar un proyecto seguro.
- Supervisar los trabajos de campo, verificando que se cumplan los diseños, la calidad y cantidad del material en el proyecto, para así, evitar reparaciones antes del periodo de diseño.
- Realizar un cálculo ordenado de las cantidades de materiales asignados por el jefe inmediato y necesarios para la ejecución de la obra, que permita llevar un control del material requerido.

### 3. MARCO TEÓRICO

La Supervisión técnica es una de las actividades más importantes en una obra. La cual, conlleva a la vigilancia de la coordinación de actividades, el cumplimiento a tiempo de las condiciones técnicas y económicas pactadas entre quien ordena y financia la obra y quien la ejecuta, verificando la calidad requerida para un buen desarrollo de la obra. [9]

Una estructura es un conjunto de elementos resistentes de una construcción, con el propósito de soportar cargas externas, resistirlas internamente sin que exista una deformación excesiva, y así, transmitir las a sus apoyos, siendo el suelo, el último factor que recibe todos los efectos producidos por las fuerzas. [10]

Los factores que se deben tener presente en el proyecto de una estructura son: [11]



*Figura 1. Factores Clave para un Proyecto Estructural*  
Fuente: Autor

Las Barras Corrugadas de Acero, han sido diseñadas específicamente para construir estructuras de soporte o elementos estructurales con hormigón armado. En el caso de Colombia, el estándar para las Barras Corrugadas de Acero está establecido en la Norma Técnica Colombiana NTC 2289. Estas suelen ser un material accesible y que entre sus cualidades y ventajas podemos destacar que son dúctiles, se puede cortar o soldar, no son inflamables, son durables, y son resistentes a las fuerzas sísmicas.[12]

La Cuantía de acero en los Elementos Estructurales está a cargo del diseñador estructural, el cual, al definir las dimensiones finales de los elementos, con ayuda de un

previo estudio de cargas y esfuerzos, se realizan los planos de despieces donde se reflejan las respectivas barras de acero que se deben utilizar en cada elemento, conociendo tanto su ubicación como su forma.

El Concreto Estructural, está diseñado para cumplir con los más estrictos requisitos de seguridad, con agregados densos y de características optimas, utilizado especialmente, en obras localizadas en zonas con alta actividad sísmica, donde son necesarios valores superiores de resistencia a la compresión, densidad y módulo de elasticidad.[13]

Un proyecto de construcción tiene tres (3) etapas, las cuales se deben tener muy presente, estas son:

- OBRA NEGRA: Corresponde a la primera etapa de cualquier proyecto de construcción, acá se realizan todas las delimitaciones del área de trabajo, las excavaciones, las nivelaciones, la cimentación de la obra (Zapatatas, Vigas de Cimentación, Placas de Cimentación, Pilotes, entre otros) y toda la obra externa con todos los detalles estructurales, como lo son (Vigas, Viguetas, Columnas, Losa de Entrepiso Aligerada o Maciza, Muros Estructurales o de Contención, Escaleras, Foso de Ascensor, entre otros). En esta fase todavía no es un proyecto habitable, debido a que solamente está conformado por Concreto Armado y Tuberías internas.[2]
- OBRA GRIS: Corresponde a la segunda etapa de cualquier proyecto de construcción, en esta fase la obra comienza a obtener la forma esperada que se realizó desde el diseño. Acá se adecua el cableado y las conexiones de servicio público faltantes, se colocan los muros no estructurales, se inicia el proceso de acabados. En esta fase ya puede ser habitable.[14]
- OBRA BLANCA: Corresponde a la etapa final de cualquier proyecto de construcción, esta fase se dedica principalmente en instalar todos los acabados que hacen parte de la esencia y estilo del diseño. Acá se añade toda la carpintería, la fontanería, la pintura, piso y cielo completamente instalados, la mobiliaria adecuada, las salidas eléctricas, entre otras cosas. En esta fase, el proyecto se encuentra apto para ser habitado.[2]

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

INFRAESTRUCTURA Y VIAS S.A.S. es una empresa fundada el 5 de febrero del año 2019, cuya actividad principal es la construcción de carreteras, proyectos de servicio público y diferentes actividades de arquitectura e ingeniería, realizados siempre con los mejores estándares de calidad para la satisfacción de todos los clientes.

### 4.1 Objetivos de la empresa:

#### 4.1.1 Objetivo General:

Conseguir la satisfacción de los clientes brindando siempre la mejor calidad. [1]

#### 4.1.2 Objetivos Específicos:

- Aumentar el margen anual de ingresos de forma legal y responsable.
- Hacer la idealización estratégica para realizar los proyectos en base a la mejor calidad y el menor tiempo.
- Diseñar una composición empresarial nueva que posibilite la expansión de la compañía.[1]

### 4.2 Misión:

Nuestra misión es desarrollar proyectos de infraestructura con estrategias sostenibles y alternativas de corresponsabilidad, los más altos estándares de calidad y el mejor equipo humano, que les permita a nuestros clientes gestionar de manera comprometida las relaciones con sus grupos de interés, asegurando el crecimiento, sostenibilidad y productividad de su negocio.[1]

### 4.3 Visión:

Ser una empresa reconocida por el gremio a nivel regional y nacional, liderando los proyectos de ingeniería de obras civiles por medio de la responsabilidad y eficacia, garantizando a nuestros clientes cumplimiento de las especificaciones y requerimientos solicitados, con el fin de contribuir al logro de sus objetivos e impactando de manera significativa la sostenibilidad del negocio y generando valor a los grupos de interés involucrados.[1]

#### 4.4 Valores Corporativos:

- Pasión
- Servicio al cliente
- Innovación
- Integridad
- Compromiso
- Disciplina
- Trabajo en equipo

#### 4.5 Estructura Organizacional:

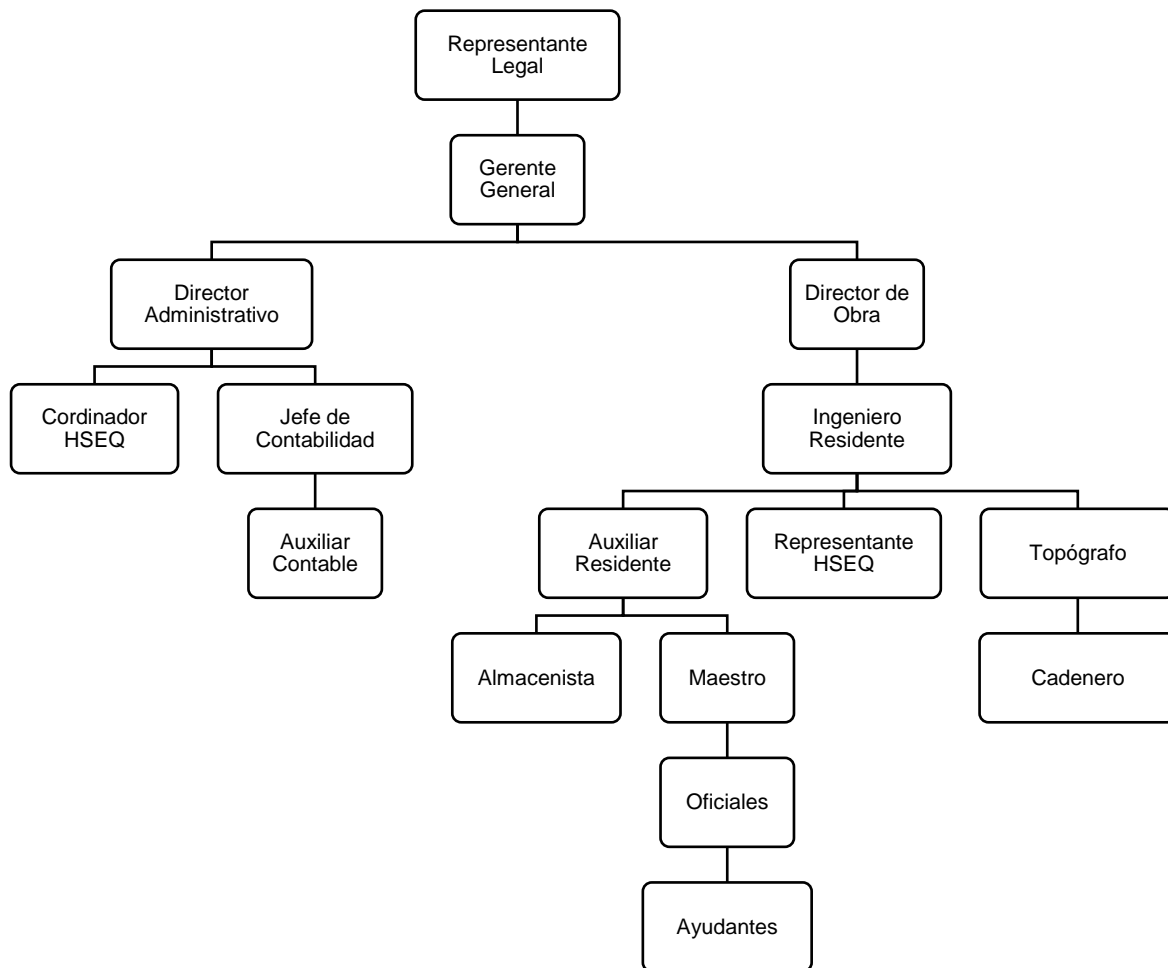


Figura 2. Estructura Organizacional Empresa Infraestructura y Vías SAS  
Fuente: Autor



- CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLAS EN LOS SECTORES VIALES HOSPITAL, KM2, LA VICTORIA Y SANTA SOFÍA DEL MUNICIPIO DE LANDAZURI – SANTANDER.

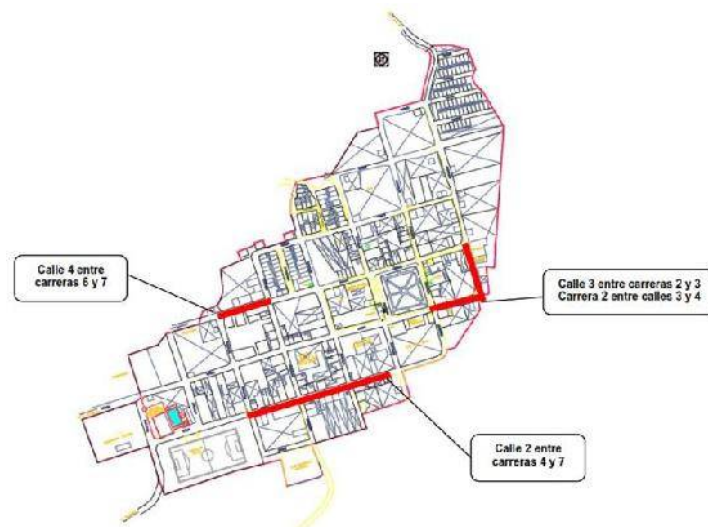


*Figura 5. Construcción Placa Huella en Landázuri - Santander  
Fuente: Ingeniero Luis López*

**Fecha de Iniciación:** 18 Noviembre de 2019

**Fecha de Terminación:** 18 Junio de 2020

- REHABILITACION DE VIAS URBANAS PERIMETRALES DEL MUNICIPIO DE PARAMO, SANTANDER



*Figura 6. Localización Proyecto Municipio de Páramo  
Fuente: Informe de Obra – Ingeniero Luis López*

**Fecha de Iniciación:** 6 Julio de 2020

**Fecha de Terminación:** 23 Octubre de 2020

#### 4.7 Proyectos en Ejecución:

Actualmente la Empresa Infraestructura y Vías SAS se encuentra ejecutando 2 proyectos.

- EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESORAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER



*Figura 7. Proyecto Edificio de Bienestar Profesional de la UIS  
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=AOu1cKNiz6k>*

**Fecha de Iniciación:** 16 Diciembre de 2020

**Fecha de Terminación:** 15 Mayo de 2021

- MEJORAMIENTO Y PAVIMENTACIÓN DE LA VÍA SECUNDARIA QUE COMUNICA AL MUNICIPIO DE ENCINO CON CHARALA, EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER.



*Figura 8. Vía Secundaria Que Comunica Al Municipio De Encino Con Charalá  
Fuente: Ing. Santiago Andrés Sánchez*

**Fecha de Iniciación:** 16 Diciembre de 2020

**Fecha de Terminación:** 15 Mayo de 2021

## 5. GENERALIDADES DEL PROYECTO

### 5.1 Datos Generales:

**Nombre del Proyecto:** Edificio de Bienestar Profesoral de la Universidad Industrial de Santander

**Localización:** Colombia, Santander, Bucaramanga

**Dirección:** Carrera 25 # 07 – 08, Portería UIS



*Figura 9. Localización Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander  
Fuente: <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/visitenos/mapaCampus/mapaCampus.pdf>*



*Figura 10. Render Proyecto Edificio Profesoral UIS, Bucaramanga – Santander  
Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=AOu1cKNiz6k&t=197s>*

## 5.2 Descripción del Proyecto:

El proyecto estará conformado por (1) sótano, (4) pisos de ocupación y (1) terraza, los cuales están bien distribuidos para el trabajo, descanso y disfrute de la comunidad profesoral de la UIS de la siguiente manera:

- **Sótano:** Contará con un área de construcción de 1.286.7 m<sup>2</sup>, donde se localizarán las oficinas, salas de reuniones, salas de espera, cuartos técnicos y salas de archivos de consulta.



*Figura 11. Render Sótano Proyecto Edificio Profesor UIS, Bucaramanga – Santander  
Fuente: Planos Arquitectónicos – Arq. Helmer Fabian Camargo Rincón*

- **Planta Libre:** Contará con un área de construcción de 1363.8 m<sup>2</sup>, donde se localizarán unas pocas oficinas, siendo el piso principal de acceso al edificio, donde será decorado con lucernarios, muebles de descanso y baños.



*Figura 12. Render Planta Libre Proyecto Edificio Profesor UIS, Bucaramanga – Santander  
Fuente: Planos Arquitectónicos – Arq. Helmer Fabian Camargo Rincón*

- **Primer Piso:** Contará con un área de construcción de 999.4 m<sup>2</sup>, donde se localizará el salón de eventos, la sala de lectura, la biblioteca, cuartos técnicos, el salón de juegos, la cafetería y baños.



*Figura 13. Render Primer Piso Proyecto Edificio Profesor UIS, Bucaramanga – Santander  
Fuente: Planos Arquitectónicos – Arq. Helmer Fabian Camargo Rincón*

- **Segundo Piso:** Contará con un área de construcción de 999.4 m<sup>2</sup>, donde se localizará el restaurante, el gimnasio y baños.



*Figura 14. Render Segundo Piso Proyecto Edificio Profesor UIS, Bucaramanga – Santander  
Fuente: Planos Arquitectónicos – Arq. Helmer Fabian Camargo Rincón*

- **Tercer Piso:** Contará con un área de construcción de 927.5 m<sup>2</sup>, donde se localizará el spa, zonas húmedas y de relajación, sala de estar y baños.



*Figura 15. Render Tercer Piso Proyecto Edificio Profesor UIS, Bucaramanga – Santander  
Fuente: Planos Arquitectónicos – Arq. Helmer Fabian Camargo Rincón*

- **Cubierta:** Contará con un área de 922 m<sup>2</sup>, donde se localizarán los paneles solares, las bombas de calor; siendo esta la terraza.



*Figura 16. Render Cubierta Proyecto Edificio Profesor UIS, Bucaramanga – Santander  
Fuente: Planos Arquitectónicos – Arq. Helmer Fabian Camargo Rincón*

### **5.3 Fase constructiva:**

El Edificio de Bienestar Profesor de la Universidad Industrial de Santander se encuentra en la primera fase de construcción, siendo esta, mejor conocida como obra negra; la cual, corresponde a la delimitación del área de construcción, excavación, nivelación, cimentación y la construcción detallada de la estructura. En esta etapa el proyecto aún no es habitable y faltan gran parte de los detalles finales. [2]

### **5.4 Razón del Proyecto:**

Desde hace varios años, el profesorado de la Universidad Industrial de Santander (UIS) había expuesto la necesidad de tener un espacio para su disfrute en el tiempo libre, siendo éste complementario a las actividades académicas y de investigación. Por lo tanto, esta construcción moderna y futurista, busca tanto estimular como fortalecer, con altos estándares de comodidad y en pro de la salud, el buen vivir de la comunidad docente y del cuerpo de profesionales que dan servicio a la institución.

## 6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

### 6.1 Control de Lluvias en Obra:

Es importante llevar un control de lluvias en obra, ya que las precipitaciones pueden generar alteraciones en el cronograma inicial, ya sea tanto por afectaciones al terreno cuando se está en la etapa de excavación, como al incremento de riesgo hacia los trabajadores, debido a que estos temas no se tienen en cuenta en la programación inicial, generando así, atrasos en la obra.

Cuando la intensidad de precipitación es demasiado alta y de manera constante, puede provocar suspensiones manera moderada como una suspensión temporal o estricta como una suspensión permanente en un proyecto de construcción.

Planilla de control de lluvias:

INFORME DE CONTROL DE LLUVIAS			
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	DURACIÓN
5/02/2021	1:00 p. m.	2:20 p. m.	1.33 Horas
5/02/2021	3:30 p. m.	4:30 p. m.	1.00 Horas
8/02/2021	6:30 a. m.	7:30 a. m.	1.00 Horas
17/02/2021	8:00 a. m.	9:00 a. m.	1.00 Horas
17/02/2021	9:20 a. m.	10:30 a. m.	1.17 Horas
25/02/2021	3:20 p. m.	4:00 p. m.	0.67 Horas
26/02/2021	5:00 p. m.	5:40 p. m.	0.67 Horas
11/03/2021	6:00 a. m.	7:40 a. m.	1.67 Horas
15/03/2021	6:00 a. m.	7:20 a. m.	1.33 Horas
18/03/2021	5:00 p. m.	6:00 p. m.	1.00 Horas
26/03/2021	3:00 p. m.	3:40 p. m.	0.67 Horas
26/03/2021	4:30 p. m.	5:20 p. m.	0.83 Horas
27/03/2021	6:00 a. m.	7:30 a. m.	1.50 Horas
5/04/2021	3:50 p. m.	5:30 p. m.	1.67 Horas
6/04/2021	2:15 p. m.	3:00 p. m.	0.75 Horas
7/04/2021	1:30 p. m.	2:15 p. m.	0.75 Horas
7/04/2021	3:00 p. m.	3:30 p. m.	0.50 Horas
8/04/2021	1:40 p. m.	2:15 p. m.	0.58 Horas
8/04/2021	5:00 p. m.	5:30 p. m.	0.50 Horas
9/04/2021	7:15 a. m.	8:00 a. m.	0.75 Horas
12/04/2021	3:05 p. m.	3:25 p. m.	0.33 Horas
13/04/2021	1:20 p. m.	3:15 p. m.	1.92 Horas
14/04/2021	11:20 a. m.	11:50 a. m.	0.50 Horas
14/04/2021	12:35 p. m.	1:10 p. m.	0.58 Horas
14/04/2021	3:20 p. m.	3:35 p. m.	0.25 Horas
15/04/2021	12:40 p. m.	2:45 p. m.	2.08 Horas
27/04/2021	3:20 p. m.	3:50 p. m.	0.50 Horas
27/04/2021	4:15 p. m.	5:20 p. m.	1.08 Horas
29/04/2021	7:20 a. m.	9:00 a. m.	1.67 Horas
30/04/2021	6:00 a. m.	8:15 a. m.	2.25 Horas
30/04/2021	1:50 p. m.	2:35 p. m.	0.75 Horas
RESUMEN CONTROL DE LLUVIAS			
MES		DURACIÓN [HORAS]	
FEBRERO		6.83	
MARZO		7.00	
ABRIL		17.42	
TOTAL		31.3	

Tabla 1. Informe de Control de Lluvias en Obra

Fuente: Autor

Con relación a la planilla anterior, se graficó el estado del clima de la siguiente manera:



Figura 17. Gráfica Estado del Clima en Febrero  
Fuente: Autor



Figura 18. Gráfica Estado del Clima en Marzo  
Fuente: Autor



Figura 19. Gráfica Estado del Clima en Abril  
Fuente: Autor

## 6.2 Elaboración de Oficios:

Elaborar diferentes Oficios relacionados con solicitudes varias, aclaración de dudas, requerimiento de información, según el solicitante (Interventoría o Contratista) y enviarlos por medio digital a la interventoría del proyecto, y/o la Universidad Industrial de Santander.



CC-2020-CE-xxx-2021

Bucaramanga, xx de xx de 2021

Señores

ALVARO GARCIA PARRA AGP SAS

Interventoría Construcción del sistema estructural del Nuevo edificio de Bienestar Profesoral

**Referencia:** Contrato No. DC108- de 2020

**Objeto:** CONSTRUCCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DEL NUEVO EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESORAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**Asunto:** xxxx

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito ....

Cordialmente;



Santiago A. Sánchez M  
Rep. Legal

*Figura 20. Formato Elaboración de Oficios  
Fuente: Autor*

A continuación, se detallan los oficios que se realizaron a lo largo de la práctica empresarial.

FECHA	No. OFICIO	ASUNTO
15 / febrero / 2021	CC-2020-CE-051-2021	ITÉMS NO PREVISTOS
15 / febrero / 2021	CC-2020-CE-052-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 15 - 20 FEBRERO
16 / febrero / 2021	CC-2020-CE-053-2021	SOLICITUD DE CONCRETO MUROS DE CONTENCIÓN
22 / febrero / 2021	CC-2020-CE-058-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 22 - 27 FEBRERO
22 / febrero / 2021	CC-2020-CE-059-2021	SOLICITUD DE CONCRETO CIMENTACIÓN
26 / febrero / 2021	CC-2020-CE-063-2021	CÁLCULO MOVIMIENTO DE TIERRA
26 / febrero / 2021	CC-2020-CE-064-2021	ACTA PARCIAL DE OBRA No. 2
27 / febrero / 2021	CC-2020-CE-065-2021	SOLICITUD DE CONCRETO CIMENTACIÓN
27 / febrero / 2021	CC-2020-CE-066-2021	SOLICITUD DE ACERO CARTILLA No. 13
01 / marzo / 2021	CC-2020-CE-067-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 1 - 6 MARZO
03 / marzo / 2021	CC-2020-CE-068-2021	SOLICITUD DE ACERO CARTILLA No. 14
04 / marzo / 2021	CC-2020-CE-069-2021	COMPARACIÓN DE PLANOS
04 / marzo / 2021	CC-2020-CE-070-2021	RETRASO DE ACERO CARTILLAS 10 Y 11
04 / marzo / 2021	CC-2020-CE-071-2021	SOLICITUD DE CONCRETO MURO ESTRUCTURAL
09 / marzo / 2021	CC-2020-CE-072-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 8 - 13 MARZO
10 / marzo / 2021	CC-2020-CE-073-2021	SOLICITUD DE CONCRETO DE COLUMNAS Y MURO DE CONTENCIÓN
15 / marzo / 2021	CC-2020-CE-074-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 15 - 20 MARZO
15 / marzo / 2021	CC-2020-CE-075-2021	SOLICITUD DE CONCRETO ACELERADO PLACA ALIGERADA
15 / marzo / 2021	CC-2020-CE-076-2021	SOLICITUD PODA DE ARBOLES
18 / marzo / 2021	CC-2020-CE-078-2021	SOLICITUD CONCRETO SEMANA 23 - 27 MARZO
23 / marzo / 2021	CC-2020-CE-079-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 23 - 27 MARZO
24 / marzo / 2021	CC-2020-CE-081-2021	ACTA PARCIAL DE OBRA No. 3
25 / marzo / 2021	CC-2020-CE-082-2021	SOLICITUD CONCRETO SEMANA 29 MARZO - 3 ABRIL
29 / marzo / 2021	CC-2020-CE-083-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 29 MARZO - 3 ABRIL
31 / marzo / 2021	CC-2020-CE-084-2021	SOLICITUD CONCRETO SEMANA 5 - 10 ABRIL
05 / abril / 2021	CC-2020-CE-085-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 5 - 10 ABRIL
08 / abril / 2021	CC-2020-CE-089-2021	RETRASO DE ACERO CARTILLAS PLANTA LIBRE
12 / abril / 2021	CC-2020-CE-090-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 12 - 17 ABRIL
12 / abril / 2021	CC-2020-CE-091-2021	ACERO FALTANTE MC-T5
15 / abril / 2021	CC-2020-CE-094-2021	SOLICITUD CONCRETO SEMANA 19 - 24 ABRIL
16 / abril / 2021	CC-2020-CE-095-2021	SOLICITUD DE ACERO CARTILLA No. 15 Y 16
19 / abril / 2021	CC-2020-CE-097-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 19 - 24 ABRIL
20 / abril / 2021	CC-2020-CE-098-2021	SOLICITUD ACERO CARTILLA No. 17
26 / abril / 2021	CC-2020-CE-100-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 26 ABRIL - 1 MAYO
28 / abril / 2021	CC-2020-CE-102-2021	SOLICITUD CONCRETO PLANTA LIBRE N0+00
01 / mayo / 2021	CC-2020-CE-105-2021	SOLICITUD ACERO CARTILLA No. 20, 21, 22
03 / mayo / 2021	CC-2020-CE-106-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 3 - 8 MAYO
06 / mayo / 2021	CC-2020-CE-109-2021	SOLICITUD CONCRETO COLUMNAS Y MUROS (N+0 - N+4.5)
10 / mayo / 2021	CC-2020-CE-111-2021	PROGRAMACIÓN SEMANAL 10 - 15 MAYO
25 / mayo / 2021	CC-2020-CE-115-2021	PERDIDA EQUIPOS POR ACTOS VANDALICOS

Tabla 2. Detalle de los Oficios Realizados  
Fuente: Autor

Estos fueron enviados por medio del correo electrónico.








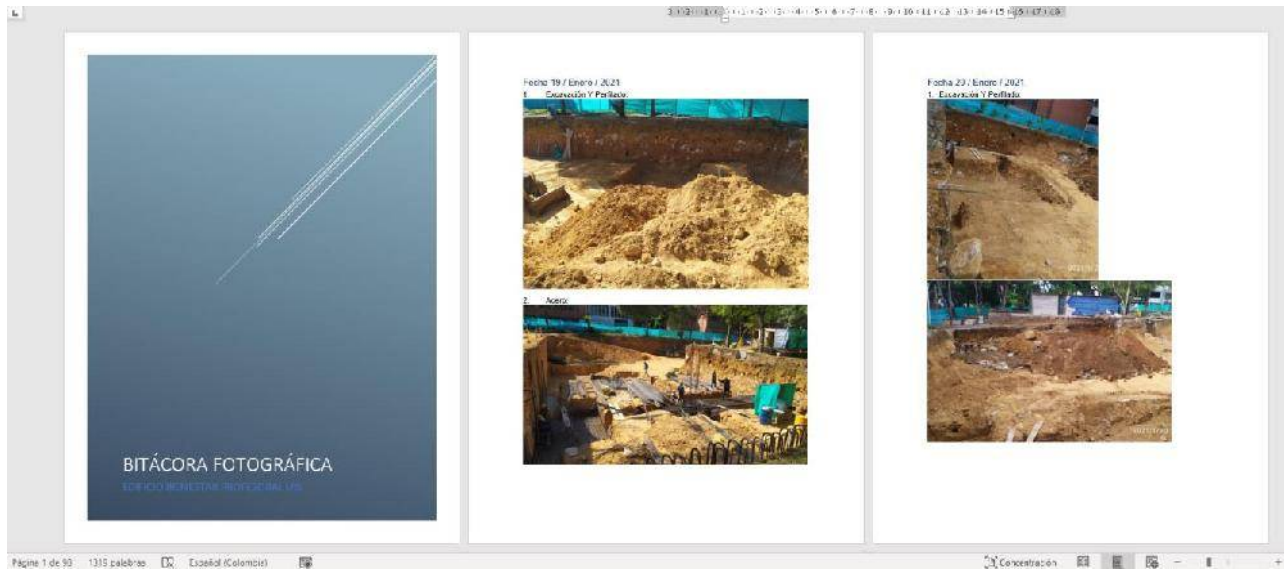
<input type="checkbox"/> ☆ yo	Programación Semanal Marzo 23 - 27 - Cordial saludo, adjunto envío oficio del asunto. Cordialmente San...	23 mar.
	 CC2020-079-20...	
<input type="checkbox"/> ☆ yo	Solicitud de concreto acelerado, 5.000 PSI - al oficio CC-2020-CE-075-2021. Favor hacer caso omiso al an...	19 mar.
	 CC2020-075-20...	
<input type="checkbox"/> ☆ yo	Borrador Acta Parcial No. 3 - Cordial saludo Me permito enviar los documentos adjuntos: 1. Borrador Act...	18 mar.
	 Acta Parcial No...  ACTA 3 - ACER...  CC2020-077-20...	
<input type="checkbox"/> ☆ yo	CC2020-076-2021 Solicitud poda de arboles - Cordial saludo, adjunto envío oficio del asunto. Cordialmen...	15 mar.
	 CC2020-076-20...	
<input type="checkbox"/> ☆ yo	CC2020-075-2021 Solicitud de concreto acelerado, 5.000 PSI - Cordial saludo, adjunto envío oficio del as...	15 mar.
	 CC2020-075-20...	

Figura 21. Oficios enviados por Correo Electrónico del 15 – 23 Marzo  
Fuente: Autor

### 6.3 Bitácora Fotográfica:

La elaboración de la Bitácora Diaria Fotográfica se utiliza para dar registro del día a día del proyecto Sistema Estructural del Nuevo Edificio de Bienestar Profesional de la Universidad Industrial de Santander, de forma virtual, siendo almacenada la información más importante o de utilidad que transcurre en obra, además de ver el proceso constructivo que se ha realizado a través del tiempo durante el proyecto.



*Figura 22. Bitácora Fotográfica  
Fuente: Autor*

## 6.4 Programación Semanal:

Semanalmente se efectuó la planeación de las actividades a realizar, con el fin de tener un buen manejo del tiempo.

Dicha planeación se enviaba cada lunes a la UIS a través de un oficio, para que ellos también tuvieran conocimiento de esta.



CC-2020-CE-083-2021

Bucaramanga, 29 de marzo de 2021

Señores

ALVARO GARCIA PARRA AGP SAS

Interventoría Construcción del sistema estructural del Nuevo edificio de Bienestar Profesional

Referencia: Contrato No. DC108- de 2020

Objeto: CONSTRUCCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DEL NUEVO EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESORAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Asunto: Programación semanal (29 marzo - 3 de abril de 2021)

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito adjuntar la programación semanal (29 marzo - 3 de abril de 2021), responsable del cumplimiento de esta programación Ingeniero Residente de Obra, Consorcio Construcciones | 2020.

Programación semanal 29 marzo - 3 de abril de 2021		
Lunes, 29 de marzo de 2021	Traslado interno de material de relleno, relleno-compactación a nivel de cimentaciones. Instalación de acero de refuerzo para Z2, Z3, VC 5(C-A), VC 6(C-A), VC B (4-5), V.C B.1, V.C A, V.C Escalera, MC/T2 6(E-B). Instalación de formaleta para los Muros de Contención MC/T2 (4 E-D), MC/T2 (D 2-4).	Jornada: 7 am – 5 pm Personal: (1) Ing. Residente, (1) P. Siso, (1) Comisión Topográfica, (1) Ingeniero de Apoyo, (1) Director de obra, (1) Maestro, (12) Oficiales de Obra y (27) Ayudantes de Obra. Equipo: Estación y nivel topográfico, Formaleta, Vibradores para concreto.
Martes, 30 de marzo de 2021	Traslado interno de material de relleno, relleno-compactación a nivel de cimentaciones. Instalación de acero de refuerzo para Z2, Z3, VC 5(C-A), VC 6(C-A), VC B (4-5), V.C B.1, V.C A, V.C Escalera, MC/T2 6(E-B). Instalación de formaleta para los Muros de Contención MC/T2 (4 E-D), MC/T2 (D 2-4), MC/T2 6(E-B), ME- 3.1 Y ME-3.2	Jornada: 7 am – 5 pm Personal: (1) Ing. Residente, (1) P. Siso, (1) Comisión Topográfica, (1) Ingeniero de Apoyo, (1) Director de obra, (1) Maestro, (12) Oficiales de Obra y (27) Ayudantes de Obra. Equipo: Estación y nivel topográfico, Formaleta, Vibradores para concreto.
Miércoles, 31 de marzo de 2021	Traslado interno de material de relleno, relleno-compactación a nivel de cimentaciones. Concreto de 5.000 psi, para MC/T2 (4 E-D), MC/T2 (D 2-4). Concreto de 4.000 psi para Z2, Z3, VC 5(C-A), VC 6(C-A), VC B (4-5), V.C B.1, V.C A, V.C Escalera. Instalación de formaleta para MC/T2 6(E-B), ME- 3.1 Y ME-3.2	Jornada: 7 am – 5 pm Personal: (1) Ing. Residente, (1) P. Siso, (1) Comisión Topográfica, (1) Ingeniero de Apoyo, (1) Director de obra, (1) Maestro, (12) Oficiales de Obra y (27) Ayudantes de Obra. Equipo: Estación y nivel topográfico, Formaleta, Vibradores para concreto.
Sábado, 3 de abril de 2021	Traslado interno de material de relleno, relleno-compactación a nivel de cimentaciones. Concreto de 5.000 psi, para MC/T2 6(E-B), ME- 3.1 Y ME-3.2.	Jornada: 7 am – 5 pm Personal: (1) Ing. Residente, (1) P. Siso, (1) Comisión Topográfica, (1) Ingeniero de Apoyo, (1) Director de obra, (1) Maestro, (12) Oficiales de Obra y (27) Ayudantes de Obra. Equipo: Estación y nivel topográfico, Formaleta, Vibradores para concreto.

Cordialmente:

Santiago A. Sánchez M  
Rep. Legal

Figura 23. Programación Semanal

Fuente: Autor

## 6.5 Inventario del Almacén de Obra

El almacén de obra es el lugar destinado para guardar, proteger, y conservar toda clase de equipos y/o herramientas necesarias para la ejecución de la obra civil. [3]



*Figura 24. Almacén de Obra*  
*Fuente: Autor*

Por este motivo, es importante mantener un inventario periódico del mismo, que permita llevar un control de lo que se necesita o haga falta para las actividades diarias de la construcción.

INVENTARIO "EDIFICIO BIENESTAR PROFESORAL UIS"			
FECHA	DETALLE	CANTIDAD	UNIDAD
19/05/2021	ALAMBRE GALVANIZADO #14	20	KILOS
19/05/2021	ALAMBRE NEGRO	525	KILOS
19/05/2021	ALICATES 8" UNIVERSA	2	UNIDADES
19/05/2021	ARNÉS	25	UNIDADES
19/05/2021	BALDES NEGROS	5	UNIDADES
19/05/2021	BARRA 18 LIBRAS	5	UNIDADES
19/05/2021	BINIPEL X0.20	1	UNIDADES
19/05/2021	BINIPEL X0.40	3	UNIDADES
19/05/2021	BOTIQUÍN	1	UNIDADES
19/05/2021	BROCA PUNTA CARBURO 1/2	1	UNIDADES
19/05/2021	BROCA PUNTA CARBURO 3/8	2	UNIDADES
19/05/2021	BROCA PUNTA CARBURO 5/8	1	UNIDADES
19/05/2021	BROCHA 6"	4	UNIDADES
19/05/2021	CABOS MADERA PALA	5	UNIDADES
19/05/2021	CABOS MADERA PALADRAGA	2	UNIDADES
19/05/2021	CABOS MADERA PICA	5	UNIDADES
19/05/2021	CABUYA	1	UNIDADES
19/05/2021	CAL PROVISIONAL X 10 KG	5	UNIDADES
19/05/2021	CAMILLA DE EMERGENCIA	1	UNIDADES
19/05/2021	CANECAS METÁLICAS 25 GALONES	2	UNIDADES
19/05/2021	CANECAS METÁLICAS 55 GALONES	4	UNIDADES
19/05/2021	CARRETILLA PLATÓN METÁLICO	5	UNIDADES
19/05/2021	CEMENTO GRIS	2	UNIDADES
19/05/2021	CEPILLO CERDAS DE ACERO	1	UNIDADES
19/05/2021	CILINDRO PRUEBA 8" X 4"	3	UNIDADES
19/05/2021	CINCEL 3/4" X 10"	1	UNIDADES
19/05/2021	CIZALLA 3"	1	UNIDADES
19/05/2021	CONO DE SLUMP	1	UNIDADES
19/05/2021	DECÁMETRO X 20 METROS	2	UNIDADES
19/05/2021	DESTORNILLADOR DE ESTRELLA 8"	1	UNIDADES
19/05/2021	DISCO CORTE CONCRETO 9"	0	UNIDADES
19/05/2021	DISCO CORTE MADERA 7"	0	UNIDADES
19/05/2021	DISCO CORTE METÁLICO 14"	7	UNIDADES
19/05/2021	DISCO CORTE METÁLICO 7"	4	UNIDADES
19/05/2021	ESCOBA	1	UNIDADES
19/05/2021	ESCOBA INDUSTRIAL	2	UNIDADES
19/05/2021	EXTENSIÓN BLANCA 3 METROS	2	UNIDADES
19/05/2021	EXTINTOR	1	UNIDADES
19/05/2021	HIDROLAVADORA	1	UNIDADES
19/05/2021	LIMA TRIANGULAR	1	UNIDADES
19/05/2021	MACHETA 22" SIN FUNDA	3	UNIDADES
19/05/2021	MANGUERA NIVELES PLÁSTICA	1	UNIDADES
19/05/2021	MANILA CLÁSICA 16 MILIMETROS	100	METROS
19/05/2021	MARTILLO METÁLICO #27	2	UNIDADES
19/05/2021	MAZO DE CAUCHO	11	UNIDADES
19/05/2021	MINERAL ROJO CIMBRA	1	CAJAS
19/05/2021	NIVEL DE MANO 14"	2	UNIDADES
19/05/2021	NIVEL DE MANO 24"	3	UNIDADES
19/05/2021	PALA CUADRADA	6	UNIDADES
19/05/2021	PALA REDONDA	7	UNIDADES
19/05/2021	PALADRAGA	2	UNIDADES
19/05/2021	PALUSTRE	9	UNIDADES
19/05/2021	PINTURA ROJA 1/4 ESMALTE	1	UNIDADES
19/05/2021	PLOMADA DE CENTRO	2	UNIDADES
19/05/2021	PORRA CON CABO 18 LIBRAS	3	UNIDADES
19/05/2021	PORRA CON CABO 3 LIBRAS	1	UNIDADES
19/05/2021	PULIDORA 9" 2000w 5 KILL	1	UNIDADES
19/05/2021	PUNTILLA ACERO 2 1/2"	9	CAJAS
19/05/2021	PUNTILLA ACERO 2"	10	CAJAS
19/05/2021	PUNTILLA CTE 2 1/2"	82	CAJAS
19/05/2021	PUNTILLA CTE 3"	80	CAJAS
19/05/2021	SERRUCHO 24"	3	UNIDADES
19/05/2021	SERRUCHO CURVO	2	UNIDADES
19/05/2021	SIERRA CIRCULAR	1	UNIDADES
19/05/2021	SIKA 101 MORTERO 2KG	3	UNIDADES
19/05/2021	SIKADUR 32 X 3 KG	1	UNIDADES
19/05/2021	SOPLADORA ASPIRADORA EN ARREGLO	1	UNIDADES
19/05/2021	TALADRO MAKITA ROTATIVO	1	UNIDADES
19/05/2021	TIJERAS CORTE METÁLICO	2	UNIDADES
19/05/2021	TRONZADORA 14" RF 3710	1	UNIDADES
19/05/2021	VARILLA PARA ENSAYO 5/8	1	UNIDADES
19/05/2021	VIBRADOR CONCRETO	2	UNIDADES

Tabla 3. Inventario del Almacén de Obra  
Fuente: Autor

## 6.6 Cantidades de Obra:

### 6.6.1 Excavación

La excavación se refiere a la remoción de una determinada cantidad de tierra u otros materiales para formar un espacio, que, según el plano del proyecto, debe ser construida la cimentación, tanques de almacenamiento de agua, o partes correspondientes a sistemas hidráulicos o sanitarios. [4]



Figura 25. Excavación con Máquina para la Cimentación  
Fuente: Autor

Es importante tener conocimiento de la cantidad total del volumen de tierra u otros materiales que se excavarán en el proyecto, para poder preparar el terreno para lo que se solicite.

<b>RESUMEN EXCAVACIÓN</b>	
<b>ITEM</b>	<b>Volumen [m3]</b>
<b>Cimentación</b>	<b>1353.69</b>
Viga Cimentación	283.132
Zapata	684.16
Perfilamiento	386.4
<b>TOTAL</b>	<b>1353.69</b>

Tabla 4. Resumen de Volumen de Excavación  
Fuente: Autor

El terreno ya se encontraba con previa excavación, por lo que solamente era necesario excavar 1.35 metros de altura para llegar a la cota que se deseaba.

Por lo tanto, se puede ver en detalle el movimiento de tierras que se llevó a cabo en la obra.

PROYECTO EDIFICIO BIENESTAR PROFESORAL UIS								
Elemento	Nombre	EJE	DIMENSIONES			Área de Planos [m <sup>2</sup> ]	EXCAVACIÓN	
			A [m]	B [m]	C [m]		Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
Viga Cimentación	VC.2 (0,60x0,60)	2 (C - B)	0.60	1.35	5.35		3.21	4.33
Viga Cimentación	VC.2 (0,60x0,90)	2 (D - C)	0.60	1.35	2.15		1.29	1.74
Viga Cimentación	VC.3 (0,60x0,60)	3 (C - B)	0.60	1.35	6.10		3.66	4.94
Viga Cimentación	VC.3 (0,60x0,90)	3 (D - C)	0.60	1.35	2.40		1.44	1.94
Viga Cimentación	VC.4 (0,60x0,60)	4 (C - B)	0.60	1.35	6.20		3.72	5.02
Viga Cimentación	VC.5 (0,60x0,60)	5 (E - D)	0.60	1.35	7.70		4.62	6.24
Viga Cimentación	VC.5 (0,60x0,80)	5 (C - A)	0.60	1.35	10.54		6.32	8.54
Viga Cimentación	VC.5 (1,00x1,00) 1	5 (F - E)	1.00	1.35	6.55		6.55	8.84
Viga Cimentación	VC.5 (1,00x1,00) 2	5 (F - E)	1.00	1.35	2.50		2.50	3.38
Viga Cimentación	VC.5 (1,00x1,00) 3	5 (F - E)	1.00	1.35	1.30		1.30	1.76
Viga Cimentación	VC.A (1,20x1,30) 1	A (1 - 2)	1.20	1.35	3.70		4.44	5.99
Viga Cimentación	VC.A (1,20x1,30) 2	A (1 - 2)	1.20	1.35	6.90		8.28	11.18
Viga Cimentación	VC.B (0,60x0,60)	B (2 - 5)	0.60	1.35	10.65		6.39	8.63
Viga Cimentación	VC.B (1,20x1,30) 1	B (1 - 2)	1.20	1.35	3.70		4.44	5.99
Viga Cimentación	VC.B (1,20x1,30) 2	B (1 - 2)	1.20	1.35	6.90		8.28	11.18
Viga Cimentación	VC.B1 (0,60x0,80)	(C - B) (5 - 6)	0.60	1.35	7.42		4.45	6.01
Viga Cimentación	VC.C (0,60x0,60)	C (2 - 4)	0.60	1.35	8.45		5.07	6.85
Viga Cimentación	VC.C (1,00x1,20) 1	C (1 - 2)	1.00	1.35	5.70		5.70	7.70
Viga Cimentación	VC.C (1,00x1,20) 2	C (1 - 2)	1.00	1.35	3.70		3.70	5.00
Viga Cimentación	VC.E (1,20x1,30) 1	E (5 - 6)	1.20	1.35	3.50		4.20	5.67
Viga Cimentación	VC.E (1,20x1,30) 2	E (5 - 6)	1.20	1.35	3.50		4.20	5.67
Viga Cimentación	VC.E (1,90x1,30)	E (4 - 5)	1.90	1.35	9.00		17.10	23.09
Viga Cimentación	VC.ESC (0,60x0,60)	5' (B' - A)	0.60	1.35	7.10		4.26	5.75
Viga Cimentación	VZ.1 (1,20x0,60)	1 (D - B)	1.20	1.35	7.00		8.40	11.34
Viga Cimentación	VZ.4 (1,20x0,60)	4 (F - D)	1.20	1.35	13.25		15.90	21.47
Viga Cimentación	VZ.6 (1,20x0,60) 1	6 (F - D)	1.20	1.35	10.25		12.30	16.61
Viga Cimentación	VZ.6 (1,20x0,60) 2	6 (C - A)	1.20	1.35	7.50		9.00	12.15
Viga Cimentación	VZ.A (1,20x0,60)	A (2 - 6)	1.20	1.35	14.75		17.70	23.90
Viga Cimentación	VZ.D1 (1,20x0,60)	D (1 - 2)	1.20	1.35	11.34		13.61	18.37
Viga Cimentación	VZ.D2 (1,00x0,60) 1	D (2 - 3)	1.00	1.35	3.46		3.46	4.67
Viga Cimentación	VZ.D2 (1,00x0,60) 2	D (2 - 3)	0.42	1.35	2.00		0.84	1.13
Viga Cimentación	VZ.D3 (1,00x0,60)	D (2 - 3)	1.00	1.35	4.45		4.45	6.01
Viga Cimentación	VZ.D4 (1,20x0,60)	D (3 - 4)	1.20	1.35	3.45		4.14	5.59
Viga Cimentación	VZ.F (1,20x0,60)	F (4 - 6)	1.20	1.35	4.00		4.80	6.48
Zapata	Z-1 (h = 0,60)	D1	2.00	2.00	1.35		4.00	5.40
Zapata	Z-10 (h=1,10)	E6	3.50	7.00	1.35		24.50	33.08
Zapata	Z-11 (h=0,90) 1	3 (B - A)	4.00	7.50	1.35		30.00	40.50
Zapata	Z-11 (h=0,90) 2	4 (B - A)	4.00	7.50	1.35		30.00	40.50
Zapata	Z-12 (h=1,00)	1 (B - A)	4.50	8.00	1.35		36.00	48.60
Zapata	Z-13 (h=0,60)	E (4 - 5)	9.00	4.50	1.35		40.50	54.68
Zapata	Z-14 (h=1,00)	2 (B - A)	5.50	8.00	1.35		44.00	59.40
Zapata	Z-15 (h=0,60)	(D - C) (4 - 6)			1.35	9.90	9.90	13.37
Zapata	Z-15 (h=0,80)	(D - C) (4 - 6)			1.35	162.89	162.89	219.90
Zapata	Z-2 (h = 0,60) 1	D2	3.00	2.00	1.35		6.00	8.10
Zapata	Z-2 (h = 0,60) 2	D3	3.00	2.00	1.35		6.00	8.10
Zapata	Z-2 (h = 0,60) 3	C'6	3.00	2.00	1.35		6.00	8.10
Zapata	Z-2 (h = 0,60) 4	A5	3.00	2.00	1.35		6.00	8.10
Zapata	Z-3 (h = 0,90)	A6	3.20	3.20	1.35		10.24	13.82
Zapata	Z-4 (h=0,80)	F5	4.50	2.50	1.35		11.25	15.19
Zapata	Z-5 (h=0,90)	F4	3.50	3.50	1.35		12.25	16.54
Zapata	Z-6 (h=0,90)	C1	3.00	5.00	1.35		15.00	20.25
Zapata	Z-7 (h=0,80)	C3	4.00	4.00	1.35		16.00	21.60
Zapata	Z-8 (h=1,00)	F6	4.00	4.00	1.35		16.00	21.60
Zapata	Z-9 (h=0,90)	C2	4.50	4.50	1.35		20.25	27.34
Perfilamiento	Perfilamiento Proyecto	(A - F) (1 - 6)	0.69	175.00	3.20		560.00	386.40

Tabla 5. Detalle de los Cálculos de Excavación (Cimentación)

Fuente: Autor

### 6.6.2 Acero

El acero de refuerzo es utilizado para aumentar la resistencia de los elementos de concreto que soportan altas cargas; este es embebido en el concreto de manera que, una vez solidificado, pueda soportar los esfuerzos tanto de tensión como los de compresión. [5]



*Figura 26. Acero de Refuerzo para Cimentación y Planta Libre  
Fuente: Autor*

Por lo tanto, es necesario tener cuantificado el peso en kilogramos o toneladas de acero por elemento, que se necesitará para el proyecto “Edificio para el Bienestar Profesorado de la UIS”.

<b>RESUMEN ACERO</b>		
<b>ITEM</b>	<b>Peso Total [Kg]</b>	<b>Peso Total [Ton]</b>
<b>Cimentación</b>	<b>168667.4</b>	<b>168.67</b>
Columna	38751.58	38.75
Escalera	2695.96	2.70
Muro de Contención	25456.12	25.46
Muro Estructural	25482.88	25.48
Viga Cimentación	50993.83	50.99
Zapata	25287.06	25.29
<b>Planta Libre</b>	<b>75761.7</b>	<b>75.76</b>
Columna	18517.06	18.52
Escalera	1333.56	1.33
Muro Estructural	15414.73	15.41
Placa Aligerada	3080.6	3.08
Placa Maciza	2461.7	2.46
Viga	26954.43	26.95
Vigueta	7999.61	8.00
<b>Primer Piso</b>	<b>60546.6</b>	<b>60.55</b>
Columna	17495.88	17.50
Escalera	1333.56	1.33
Muro Estructural	3843.35	3.84
Placa Aligerada	2869.60	2.87
Viga	26842.9	26.84
Vigueta	8161.3	8.16
<b>Segundo Piso</b>	<b>64562.9</b>	<b>64.56</b>
Columna	16495.73	16.50
Escalera	1333.56	1.33
Muro Estructural	7082.03	7.08
Placa Aligerada	2869.6	2.87
Viga	28513.1	28.51
Vigueta	8268.86	8.27
<b>Tercer Piso</b>	<b>67430.8</b>	<b>67.43</b>
Columna	12598.06	12.60
Escalera	981.52	0.98
Muro Estructural	6579.34	6.58
Placa Aligerada	2236.6	2.24
Placa Maciza	3925.87	3.93
Viga	35244.14	35.24
Vigueta	5865.31	5.87
<b>Cubierta</b>	<b>44496.9</b>	<b>44.50</b>
Columna	3494.32	3.49
Escalera	314.74	0.31
Muro Estructural	2843.96	2.84
Placa Aligerada	2658.6	2.66
Viga	29170.26	29.17
Vigueta	6015.01	6.02
<b>Cubierta Ascensor</b>	<b>8947.7</b>	<b>8.95</b>
Columna	299.32	0.30
Muro Estructural	74.32	0.07
Placa Maciza	4173.05	4.17
Viga	4401.02	4.40
<b>TOTAL</b>	<b>490414.03</b>	<b>490.41</b>

Tabla 6. Resumen de Acero de Refuerzo  
Fuente: Autor

Con ayuda de los planos, se clasificó el Acero de Refuerzo de la siguiente manera:

PROYECTO EDIFICIO BIENESTAR PROFESORAL UIS (ACERO)												
Ubicación	Elemento	Nombre	Ejes	Cantidad de Elementos	Tipo de Acero	Diámetro (Ø)	Cantidad Unitaria	Longitud Unitaria [m]	Cantidad Total	Longitud Total [m]	Peso Unitario [Kg/m]	Peso Total [Kg]
Cubierta Ascensor	Columna	C5 (0,70x0,80)	C5	1	Ganchos	1/2 "	8	0,97	8	7,76	0,99	7,71
Cubierta Ascensor	Columna	C5 (0,70x0,80)	C5	1	Ganchos	1/2 "	8	0,87	8	6,96	0,99	6,92
Cubierta Ascensor	Columna	C5 (0,70x0,80)	C5	1	Estribos	1/2 "	8	2,93	8	23,44	0,99	23,30
Cubierta Ascensor	Columna	C5 (0,70x0,80)	C5	1	Estribos	1/2 "	8	2,37	8	18,96	0,99	18,85
Cubierta Ascensor	Columna	C5 (0,70x0,80)	C5	1	Estribos	1/2 "	8	2,27	8	18,16	0,99	18,05
Cubierta Ascensor	Columna	C6 (0,70x0,80)	C6	1	Ganchos	1/2 "	8	0,97	8	7,76	0,99	7,71
Cubierta Ascensor	Columna	C6 (0,70x0,80)	C6	1	Ganchos	1/2 "	8	0,87	8	6,96	0,99	6,92
Cubierta Ascensor	Columna	C6 (0,70x0,80)	C6	1	Estribos	1/2 "	8	2,93	8	23,44	0,99	23,30
Cubierta Ascensor	Columna	C6 (0,70x0,80)	C6	1	Estribos	1/2 "	8	2,37	8	18,96	0,99	18,85
Cubierta Ascensor	Columna	C6 (0,70x0,80)	C6	1	Estribos	1/2 "	8	2,27	8	18,16	0,99	18,05
Cubierta Ascensor	Columna	D5 (0,70x0,80)	D5	1	Ganchos	1/2 "	8	0,97	8	7,76	0,99	7,71
Cubierta Ascensor	Columna	D5 (0,70x0,80)	D5	1	Ganchos	1/2 "	8	0,87	8	6,96	0,99	6,92
Cubierta Ascensor	Columna	D5 (0,70x0,80)	D5	1	Estribos	1/2 "	8	2,93	8	23,44	0,99	23,30
Cubierta Ascensor	Columna	D5 (0,70x0,80)	D5	1	Estribos	1/2 "	8	2,37	8	18,96	0,99	18,85
Cubierta Ascensor	Columna	D5 (0,70x0,80)	D5	1	Estribos	1/2 "	8	2,27	8	18,16	0,99	18,05
Cubierta Ascensor	Columna	D6 (0,70x0,80)	D6	1	Ganchos	1/2 "	8	0,97	8	7,76	0,99	7,71
Cubierta Ascensor	Columna	D6 (0,70x0,80)	D6	1	Ganchos	1/2 "	8	0,87	8	6,96	0,99	6,92
Cubierta Ascensor	Columna	D6 (0,70x0,80)	D6	1	Estribos	1/2 "	8	2,93	8	23,44	0,99	23,30
Cubierta Ascensor	Columna	D6 (0,70x0,80)	D6	1	Estribos	1/2 "	8	2,37	8	18,96	0,99	18,85
Cubierta Ascensor	Columna	D6 (0,70x0,80)	D6	1	Estribos	1/2 "	8	2,27	8	18,16	0,99	18,05
Cubierta Ascensor	Muro Estructural	E-B-1 (0,65x0,65)	D (4 - 5)	1	Estribos	1/2 "	6	2,53	6	15,18	0,99	15,09
Cubierta Ascensor	Muro Estructural	E-B-1 (0,65x0,65)	D (4 - 5)	1	Estribos	1/2 "	12	1,85	12	22,20	0,99	22,07
Cubierta Ascensor	Muro Estructural	E-B-2 (0,65x0,65)	D (5 - 6)	1	Estribos	1/2 "	6	2,53	6	15,18	0,99	15,09
Cubierta Ascensor	Muro Estructural	E-B-2 (0,65x0,65)	D (5 - 6)	1	Estribos	1/2 "	12	1,85	12	22,20	0,99	22,07
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM1 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	57	2,75	57	156,75	0,99	155,81
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM1 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	57	5,00	57	285,00	0,99	283,29
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM1 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	57	5,00	57	285,00	0,99	283,29
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM1 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	57	2,75	57	156,75	0,99	155,81
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM1 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	5/8 "	57	3,50	57	199,50	1,55	309,62
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM1 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	57	5,75	57	327,75	0,99	325,78
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM1 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	57	5,00	57	285,00	0,99	283,29
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM2 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	57	4,00	57	228,00	0,99	226,63
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM2 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	67	3,50	67	234,50	0,99	233,09
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM2 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	67	5,50	67	368,50	0,99	366,29
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM2 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	67	4,00	67	268,00	0,99	266,39
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM2 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	5/8 "	67	4,50	67	301,50	1,55	467,93
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM2 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	67	6,25	67	418,75	0,99	416,24
Cubierta Ascensor	Placa Maciza	PM2 (e=20cm)	(D - C) (5' - 6)	1	Longitudinal	1/2 "	67	6,00	67	402,00	0,99	399,59
Cubierta Ascensor	Viga	V5' (0,50x0,50)	5' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	3	8,50	3	25,50	2,24	56,99
Cubierta Ascensor	Viga	V5' (0,50x0,50)	5' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	3	4,25	3	12,75	2,24	28,50
Cubierta Ascensor	Viga	V5' (0,50x0,50)	5' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	9,00	2	18,00	2,24	40,23
Cubierta Ascensor	Viga	V5' (0,50x0,50)	5' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	3,75	2	7,50	2,24	16,76
Cubierta Ascensor	Viga	V5' (0,50x0,50)	5' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	1	6,75	1	6,75	2,24	15,09
Cubierta Ascensor	Viga	V5' (0,50x0,50)	5' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	1	6,00	1	6,00	2,24	13,41
Cubierta Ascensor	Viga	V5' (0,50x0,50)	5' (D - C)	1	Ganchos	3/8 "	78	0,62	78	48,36	0,56	27,08
Cubierta Ascensor	Viga	V5' (0,50x0,50)	5' (D - C)	1	Estribos	3/8 "	78	1,88	78	146,64	0,56	82,12
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	7/8 "	5	8,50	5	42,50	3,04	129,29
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	5	4,50	5	22,50	2,24	50,29
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	1 "	4	5,50	4	22,00	3,97	87,41
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	7/8 "	4	4,00	4	16,00	3,04	48,67
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	7/8 "	2	4,00	2	8,00	3,04	24,34
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	9,75	2	19,50	2,24	43,58
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	3,00	2	6,00	2,24	13,41
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	7/8 "	3	7,50	3	22,50	3,04	68,45
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	3	5,50	3	16,50	2,24	36,88
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Ganchos	3/8 "	66	0,62	66	40,92	0,56	22,92
Cubierta Ascensor	Viga	V5 (0,65x0,50)	5 (D - C)	1	Estribos	3/8 "	66	2,18	66	143,88	0,56	80,57
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	5	8,50	5	42,50	2,24	94,99
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	5	4,25	5	21,25	2,24	47,49
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	4,50	2	9,00	2,24	20,12
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	3,00	2	6,00	2,24	13,41
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	9,75	2	19,50	2,24	43,58
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	3,00	2	6,00	2,24	13,41
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	6,75	2	13,50	2,24	30,17
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	3	6,00	3	18,00	2,24	40,23
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Ganchos	3/8 "	88	0,62	88	54,56	0,56	30,55
Cubierta Ascensor	Viga	V6' (0,50x0,50)	6' (D - C)	1	Estribos	3/8 "	88	1,88	88	165,44	0,56	92,65
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	5	8,25	5	41,25	2,24	92,19
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	5	4,50	5	22,50	2,24	50,29
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	4	4,00	4	16,00	2,24	35,76
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	9,75	2	19,50	2,24	43,58
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	3,00	2	6,00	2,24	13,41
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	6,75	2	13,50	2,24	30,17
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	3	6,00	3	18,00	2,24	40,23
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Ganchos	3/8 "	88	0,62	88	54,56	0,56	30,55
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Estribos	3/8 "	88	1,88	88	165,44	0,56	92,65
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	5	8,25	5	41,25	2,24	92,19
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	5	4,50	5	22,50	2,24	50,29
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	4	4,00	4	16,00	2,24	35,76
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	9,75	2	19,50	2,24	43,58
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	3,00	2	6,00	2,24	13,41
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	2	6,75	2	13,50	2,24	30,17
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	3	7,25	3	21,75	2,24	48,61
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Longitudinal	3/4 "	3	5,50	3	16,50	2,24	36,88
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Ganchos	3/8 "	67	0,62	67	41,54	0,56	23,26
Cubierta Ascensor	Viga	V6 (0,65x0,50)	6 (D - C)	1	Estribos	3/8 "	67	2,18	67	146,06	0,56	81,79
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	7/8 "	5	9,50	5	47,50	3,04	144,50
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	7/8 "	5	5,50	5	27,50	3,04	83,66
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	3/4 "	4	6,00	4	24,00	2,24	53,64
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	7/8 "	4	4,00	4	16,00	3,04	48,67
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	1 "	5	6,00	5	30,00	3,97	119,19
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	3/4 "	2	8,00	2	16,00	2,24	35,76
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	7/8 "	2	6,50	2	13,00	3,04	39,55
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	7/8 "	2	8,50	2	17,00	3,04	51,71
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	7/8 "	3	3,75	3	11,25	3,04	34,22
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	7/8 "	3	9,00	3	27,00	3,04	82,13
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Longitudinal	7/8 "	3	3,50	3	10,50	3,04	31,94
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Ganchos	3/8 "	126	0,62	126	78,12	0,56	43,75
Cubierta Ascensor	Viga	VC (0,50x0,50)	C (5' - 6)	1	Estribos	3/8 "	126	1,88	126	236,88	0,56	132,65

Tabla 7. Detalle de Acero de Refuerzo (Cubierta Ascensor)

Fuente: Autor

### 6.6.3 Concreto

El concreto es una mezcla de materiales como el cemento, arena, grava, agua, y si es necesario, algunos aditivos, el cual es completamente maleable en su estado líquido y adquiere gran resistencia cuando se encuentra en estado sólido. [6]

En la obra, los elementos que se utilizaron para la estructura del edificio para el Bienestar Profesional de la UIS y que llevan concreto en su composición son:

- Zapatas
- Vigas de Cimentación
- Muros de Contención
- Muros Estructurales
- Columnas
- Vigas
- Viguetas
- Placa Aligerada
- Placa Maciza
- Escaleras



*Figura 27. Vaciado de Concreto para Cimentación y Columnas  
Fuente: Autor*

Por lo tanto, es muy importante determinar y conocer la cantidad de Área y Volumen de concreto, ya sea para las actas de cobro o para obtener una proyección de la inversión que se tendrá en el proyecto, tanto a nivel monetario como de material.

<b>RESUMEN CONCRETO</b>		
<b>ITEM</b>	<b>Área Planta [m2]</b>	<b>Volumen [m3]</b>
<b>Cubierta Ascensor</b>	<b>191.63</b>	<b>43.83</b>
Viga	41.55	12.47
Columna	2.24	1.79
Placa Maciza	147.84	29.57
<b>Cubierta</b>	<b>928.09</b>	<b>423.51</b>
Viga	258.95	223.01
Vigueta	98.27	78.62
Columna	13.46	19.06
Muro Estructural	12.46	46.10
Escalera	1.35	2.37
Placa Aligerada	543.60	54.36
<b>Tercer Piso</b>	<b>833.38</b>	<b>469.05</b>
Viga	248.47	222.02
Vigueta	87.79	70.23
Columna	13.46	60.57
Muro Estructural	15.33	56.72
Escalera	4.09	7.16
Placa Maciza	59.24	11.85
Placa Aligerada	405.00	40.50
<b>Segundo Piso</b>	<b>983.82</b>	<b>467.22</b>
Viga	226.70	181.36
Vigueta	123.85	99.08
Columna	13.46	60.57
Muro Estructural	15.33	56.72
Escalera	5.48	9.59
Placa Aligerada	599.00	59.90
<b>Primer Piso</b>	<b>983.82</b>	<b>467.22</b>
Viga	226.70	181.36
Vigueta	123.85	99.08
Columna	13.46	60.57
Muro Estructural	15.33	56.72
Escalera	5.48	9.59
Placa Aligerada	599.00	59.90
<b>Planta Libre</b>	<b>1185.78</b>	<b>549.82</b>
Viga	290.36	233.47
Vigueta	123.08	98.47
Columna	16.26	73.17
Muro Estructural	15.33	56.72
Escalera	5.48	9.59
Placa Maciza	97.45	14.62
Placa Aligerada	637.82	63.78
<b>Cimentación</b>	<b>800.21</b>	<b>913.30</b>
Viga Cimentación	209.72	136.70
Zapata	506.78	411.40
Columna	16.26	73.08
Muro de Contención	46.88	201.88
Muro Estructural	15.33	70.52
Escalera	5.24	19.73
<b>TOTAL</b>	<b>5906.74</b>	<b>3333.96</b>

Tabla 8. Resumen de Cálculos de Concreto  
Fuente: Autor

Para el proyecto, se calculó de manera detallada y con ayuda de los planos, la cantidad de concreto necesaria para toda la edificación, sectorizando y especificando cada elemento.

PROYECTO EDIFICIO BIENESTAR PROFESORAL UIS										
Ubicación	Elemento	Nombre	EJE	DIMENSIONES DEL ELEMENTO			Área de Planos [m <sup>2</sup> ]	Cantidad de Elementos	CONCRETO	
				A [m]	B [m]	C [m]			Área [m <sup>2</sup> ]	Volúmen [m <sup>3</sup> ]
Tercer Piso	Columna	A1 (0,70x0,80)	A1	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	A2 (0,70x0,80)	A2	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	A3 (0,70x0,80)	A3	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	A4 (0,70x0,80)	A4	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	A6 (0,80x0,80)	A6	0.80	0.80	4.50		1	0.64	2.88
Tercer Piso	Columna	B1 (0,70x0,80)	B1	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	B2 (0,70x0,80)	B2	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	B3 (0,70x0,80)	B3	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	B4 (0,70x0,80)	B4	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	C1 (0,70x0,80)	C1	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	C2 (0,70x0,80)	C2	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	C3 (0,70x0,80)	C3	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	C4 (0,70x0,80)	C4	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	C5 (0,70x0,80)	C5	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	C6 (0,70x0,80)	C6	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	D4 (0,70x0,80)	D4	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	D5 (0,70x0,80)	D5	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	D6 (0,70x0,80)	D6	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	E4 (0,70x0,80)	E4	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	E5 (ø= 0,80)	E5	0.80		4.50	0.50	1	0.50	2.25
Tercer Piso	Columna	E6 (0,70x0,80)	E6	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	F4 (0,70x0,80)	F4	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	F5 (0,70x0,80)	F5	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Columna	F6 (0,70x0,80)	F6	0.70	0.80	4.50		1	0.56	2.52
Tercer Piso	Escalera	E1 - Gradas (Tramo 2)	5 (D - C)	0.17	0.30	1.75	0.03	12	0.31	0.55
Tercer Piso	Escalera	E1 - Placa (Tramo 2)	5 (D - C)	0.18	5.94	1.75	1.04	1	1.04	1.82
Tercer Piso	Escalera	E2 - Gradas (Tramo 2)	6 (D - C)	0.17	0.30	1.75	0.03	12	0.31	0.55
Tercer Piso	Escalera	E2 - Gradas (Tramo 3)	6 (D - C)	0.17	0.30	1.75	0.03	13	0.34	0.59
Tercer Piso	Escalera	E2 - Placa (Tramo 2)	6 (D - C)	0.18	5.94	1.75	1.04	1	1.04	1.82
Tercer Piso	Escalera	E2 - Placa (Tramo 3)	6 (D - C)	0.18	6.00	1.75	1.05	1	1.05	1.84
Tercer Piso	Muro Estructural	E-B-1 (0,70x0,70)	D (4 - 5)	0.70	0.70	3.70		1	0.49	1.81
Tercer Piso	Muro Estructural	E-B-2 (0,70x0,70)	D (5 - 6)	0.70	0.70	3.70		1	0.49	1.81
Tercer Piso	Muro Estructural	ME-1 (e=0,70m)	1 (B - A)	0.70	4.10	3.70		1	2.87	10.62
Tercer Piso	Muro Estructural	ME-2.1 (e=0,70m)	D (4 - 5)	0.70	3.00	3.70		1	2.10	7.77
Tercer Piso	Muro Estructural	ME-2.2 (e=0,70m)	5 (D - C)	0.70	5.20	3.70		1	3.64	13.47
Tercer Piso	Muro Estructural	ME-3.1 (e=0,70m)	D (5 - 6)	0.70	3.00	3.70		1	2.10	7.77
Tercer Piso	Muro Estructural	ME-3.2 (e=0,70m)	6 (D - C)	0.70	5.20	3.70		1	3.64	13.47
Tercer Piso	Placa Aligerada	PA (3P)	(F - A) (1 - 6)			0.10	405.00	1	405.00	40.50
Tercer Piso	Placa Maciza	PM (e=20cm)	(C - D) (1' - 3)	4.55	13.02	0.20	59.24	1	59.24	11.85
Tercer Piso	Viga	V.B. (0,30x0,80)	(D - A) (4 - 6)	0.30	0.80	48.10		1	14.43	11.54
Tercer Piso	Viga	V1' (0,50x0,80)	1' (C' - B)	0.50	0.80	4.55		1	2.28	1.82
Tercer Piso	Viga	V1 (0,70x0,80)	1 (B - A)	0.70	0.80	4.10		1	2.87	2.30
Tercer Piso	Viga	V1 (0,70x1,30)	1 (C - B)	0.70	1.30	9.50		1	6.65	8.65
Tercer Piso	Viga	V2 (0,70x0,80)	2 (B - A)	0.70	0.80	4.10		1	2.87	2.30
Tercer Piso	Viga	V2 (0,70x1,30)	2 (C - B)	0.70	1.30	9.50		1	6.65	8.65
Tercer Piso	Viga	V3 (0,70x0,80)	3 (B - A)	0.70	0.80	4.10		1	2.87	2.30
Tercer Piso	Viga	V3 (0,70x1,30)	3 (C - B)	0.70	1.30	9.50		1	6.65	8.65
Tercer Piso	Viga	V4 (0,70x0,80)	4 (F - A)	0.70	0.80	40.00		1	28.00	22.40
Tercer Piso	Viga	V5 (0,70x0,80)	5 (F - C)	0.70	0.80	20.45		1	14.32	11.45
Tercer Piso	Viga	V6 (0,70x0,80)	6 (F - A)	0.70	0.80	40.80		1	28.56	22.85
Tercer Piso	Viga	VA (0,70x0,80)	A (1 - 6)	0.70	0.80	39.05		1	27.34	21.87
Tercer Piso	Viga	VB (0,70x0,80)	B (1 - 5)	0.70	0.80	26.45		1	18.52	14.81
Tercer Piso	Viga	VB' (0,70x1,30)	B' (1 - 3)	0.70	1.30	18.95		1	13.27	17.25
Tercer Piso	Viga	VC (0,70x1,30)	C' (1 - 3)	0.70	1.30	18.95		1	13.27	17.25
Tercer Piso	Viga	VC (0,80x0,80)	C (1 - 6)	0.80	0.80	38.45		1	30.76	24.61
Tercer Piso	Viga	VD (0,70x0,80)	D (4 - 6)	0.70	0.80	13.90		1	9.73	7.78
Tercer Piso	Viga	VE (0,70x0,80)	E (4 - 6)	0.70	0.80	13.90		1	9.73	7.78
Tercer Piso	Viga	VF (0,70x0,80)	F (4 - 6)	0.70	0.80	13.90		1	9.73	7.78
Tercer Piso	Vigueta	VTA.R (0,20x0,80)	(F - A) (1 - 6)	0.20	0.80	75.95		1	15.19	12.15
Tercer Piso	Vigueta	VTA18 (0,20x0,80)	(E - D) (4 - 6)	0.20	0.80	13.90		9	25.02	20.02
Tercer Piso	Vigueta	VTA19 (0,20x0,80)	(D - C) (5 - 6)	0.20	0.80	4.35		2	1.74	1.39
Tercer Piso	Vigueta	VTA20 (0,20x0,80)	(D - C) (1 - 1')	0.20	0.80	1.95		3	1.17	0.94
Tercer Piso	Vigueta	VTA21 (0,20x0,80)	(C - C') (1 - 5)	0.20	0.80	29.10		2	11.64	9.31
Tercer Piso	Vigueta	VTA22 (0,20x0,80)	(C - C') (5 - 6)	0.20	0.80	3.50		2	1.40	1.12
Tercer Piso	Vigueta	VTA23 (0,20x0,80)	C' (3 - 6)	0.20	0.80	18.75		1	3.75	3.00
Tercer Piso	Vigueta	VTA24 (0,20x0,80)	(C - B) (3 - 4)	0.20	0.80	7.30		3	4.38	3.50
Tercer Piso	Vigueta	VTA25 (0,20x0,80)	(C - B) (1 - 1')	0.20	0.80	5.23		3	3.14	2.51
Tercer Piso	Vigueta	VTA26 (0,20x0,80)	(C' - A) (1 - 5)	0.20	0.80	25.45		4	20.36	16.29

Tabla 9. Detalle de Cálculos de Concreto (Tercer Piso)

Fuente: Autor

#### 6.6.4 Casetones

Los casetones son bloques, en este caso de icopor, que se utilizan en los encofrados, principalmente para aligerar el peso de las losas y así, generar un mejor rendimiento del concreto, optimizando el diseño arquitectónico.



Figura 28. Instalación de Casetones para la Planta Libre  
Fuente: Autor

Para el proyecto, es importante conocer tanto la cantidad de casetones que se necesitarán, como el volumen que ocuparán en cada sector de los diferentes pisos del edificio.

CÁLCULO DE CASETONES			
ITEM	Cantidad Casetones	Área [m2]	Volúmen [m3]
<b>Planta Libre</b>	<b>197</b>	<b>639.11</b>	<b>447.43</b>
SECTOR 1	51	204.45	143.12
SECTOR 2	113	324.27	227.02
SECTOR 3	33	110.39	77.29
<b>Primer Piso</b>	<b>201</b>	<b>599.05</b>	<b>419.37</b>
SECTOR 1	74	244.42	171.09
SECTOR 2	97	277.24	194.1
SECTOR 3	30	77.39	54.18
<b>Segundo Piso</b>	<b>201</b>	<b>599.05</b>	<b>419.37</b>
SECTOR 1	74	244.42	171.09
SECTOR 2	97	277.24	194.1
SECTOR 3	30	77.39	54.18
<b>Tercer Piso</b>	<b>159</b>	<b>404.12</b>	<b>282.93</b>
SECTOR 1	42	122.33	85.64
SECTOR 2	87	204.4	143.11
SECTOR 3	30	77.39	54.18
<b>Cubierta</b>	<b>166</b>	<b>535.92</b>	<b>375.18</b>
SECTOR 1	52	191.15	133.81
SECTOR 2	67	199.06	139.38
SECTOR 3	47	145.71	101.99
<b>TOTAL</b>	<b>924</b>	<b>2777.25</b>	<b>1944.28</b>

Tabla 10. Resumen Cálculo de Casetones  
Fuente: Autor

Con ayuda de los planos, se realizaron los cálculos de cada casetón con sus respectivas dimensiones.

PROYECTO EDIFICIO BIENESTAR PROFESORAL UIS										
DIMENSIONES DEL CASETÓN										
Ubicación	Sector	Ejes	A [m]	A' [m]2	B [m]	C [m]	Nombre	Cantidad de Casetones	Área [m2]	Volúmen [m3]
Planta Libre	1	(F - D) (4 - 6)	0.83		3.15	0.70	Casetón (0.83x3.15)	2	5.23	3.67
Planta Libre	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		3.15	0.70	Casetón (1.2x3.15)	13	49.14	34.40
Planta Libre	1	(F - D) (4 - 6)	0.58		3.15	0.70	Casetón (0.575x3.15)	2	3.62	2.54
Planta Libre	1	(F - D) (4 - 6)	0.83		3.98	0.70	Casetón (0.825x3.98)	4	13.13	9.20
Planta Libre	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		3.98	0.70	Casetón (1.2x3.98)	26	124.18	86.93
Planta Libre	1	(F - D) (4 - 6)	0.58		3.98	0.70	Casetón (0.575x3.98)	4	9.15	6.41
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.90		3.15	0.70	Casetón (0.9x3.15)	2	5.67	3.97
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.90		3.20	0.70	Casetón (0.9x3.2)	1	2.88	2.02
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.10		3.15	0.70	Casetón (1.1x3.15)	2	6.93	4.86
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.10		3.20	0.70	Casetón (1.1x3.2)	1	3.52	2.47
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.43		3.15	0.70	Casetón (0.425x3.15)	2	2.68	1.88
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.43		3.20	0.70	Casetón (0.425x3.2)	1	1.36	0.96
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		3.15	0.70	Casetón (1.2x3.15)	12	45.36	31.76
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		3.20	0.70	Casetón (1.2x3.2)	6	23.04	16.13
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.53		3.15	0.70	Casetón (0.525x3.15)	2	3.31	2.32
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.53		3.20	0.70	Casetón (0.525x3.2)	1	1.68	1.18
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.50		2.60	0.70	Casetón (0.5x2.6)	1	1.30	0.91
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.50		3.20	0.70	Casetón (0.5x3.2)	1	1.60	1.12
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.50		3.15	0.70	Casetón (0.5x3.15)	1	1.58	1.11
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		2.60	0.70	Casetón (1.2x2.6)	1	3.12	2.19
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.40		0.40	0.70	Casetón (0.4x0.4)	1	0.16	0.12
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		3.15	0.70	Casetón (1.2x3.15)	3	11.34	7.94
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		3.20	0.70	Casetón (1.2x3.2)	2	7.68	5.38
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.75		3.15	0.70	Casetón (0.75x3.15)	2	4.73	3.32
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.75		3.20	0.70	Casetón (0.75x3.2)	1	2.40	1.68
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.90		2.90	0.70	Casetón (0.9x2.9)	2	5.22	3.66
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.90		2.85	0.70	Casetón (0.9x2.85)	1	2.57	1.80
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.10		2.90	0.70	Casetón (1.1x2.9)	2	6.38	4.47
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.10		2.85	0.70	Casetón (1.1x2.85)	1	3.14	2.20
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.43		2.90	0.70	Casetón (0.425x2.9)	2	2.47	1.73
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.43		2.85	0.70	Casetón (0.425x2.85)	1	1.21	0.85
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		2.90	0.70	Casetón (1.2x2.9)	12	41.76	29.24
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		2.85	0.70	Casetón (1.2x2.85)	6	20.52	14.37
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.53		2.90	0.70	Casetón (0.525x2.9)	2	3.05	2.14
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.53		2.85	0.70	Casetón (0.525x2.85)	1	1.50	1.05
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.50		2.90	0.70	Casetón (0.5x2.9)	2	2.90	2.03
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.50		2.85	0.70	Casetón (0.5x2.85)	1	1.43	1.01
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		2.90	0.70	Casetón (1.2x2.9)	4	13.92	9.75
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		2.85	0.70	Casetón (1.2x2.85)	2	6.84	4.79
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.75		2.90	0.70	Casetón (0.75x2.9)	2	4.35	3.05
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.75		2.85	0.70	Casetón (0.75x2.85)	1	2.14	1.50
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.90		2.70	0.70	Casetón (0.9x2.7)	2	4.86	3.41
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.10		2.70	0.70	Casetón (1.1x2.7)	2	5.94	4.16
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.43		2.70	0.70	Casetón (0.425x2.7)	2	2.30	1.61
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		2.70	0.70	Casetón (1.2x2.7)	12	38.88	27.22
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.53		2.70	0.70	Casetón (0.525x2.7)	2	2.84	1.99
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.50		2.70	0.70	Casetón (0.5x2.7)	2	2.70	1.89
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	1.20		2.70	0.70	Casetón (1.2x2.7)	4	12.96	9.08
Planta Libre	2	(D - A) (1 - 4)	0.75		2.70	0.70	Casetón (0.75x2.7)	2	4.05	2.84
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.10		4.35	0.70	Casetón (1.1x4.35)	1	4.79	3.36
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		4.35	0.70	Casetón (1.2x4.35)	2	10.44	7.31
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.10		1.95	0.70	Casetón (1.1x1.95)	1	2.15	1.51
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		1.95	0.70	Casetón (1.2x1.95)	3	7.02	4.92
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	0.43		2.78	0.70	Casetón (0.425x2.775)	2	2.36	1.66
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		2.78	0.70	Casetón (1.2x2.775)	6	19.98	13.99
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	0.89	0.75	2.78	0.70	Casetón (0.89x2.775 IR)	1	2.28	1.60
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	0.90	1.04	2.78	0.70	Casetón (0.9x2.78 IR)	1	2.70	1.89
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	3.15	3.32	1.15	0.70	Casetón (3.15x1.15 IR)	1	3.72	2.61
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	3.35	3.56	1.20	0.70	Casetón (3.35x1.2 IR)	1	4.15	2.91
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	3.60	3.69	0.53	0.70	Casetón (3.6x0.525 IR)	1	1.91	1.34
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	3.81	3.90	0.50	0.70	Casetón (3.81x0.5 IR)	1	1.93	1.36
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	3.94	4.15	1.20	0.70	Casetón (3.94x1.2 IR)	1	4.85	3.40
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	4.19	4.40	1.20	0.70	Casetón (4.19x1.2 IR)	1	5.15	3.61
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	4.43	4.55	0.75	0.70	Casetón (4.43x0.75 IR)	1	3.37	2.36
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	0.75		4.35	0.70	Casetón (0.75x4.35)	1	3.26	2.29
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		4.35	0.70	Casetón (1.2x4.35)	1	5.22	3.66
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.05	1.26	4.35	0.70	Casetón (1.046x4.35 IR)	1	5.02	3.52
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	0.45		3.50	0.70	Casetón (0.45x3.5)	1	1.58	1.11
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		3.50	0.70	Casetón (1.2x3.5)	3	12.60	8.82
Planta Libre	3	(D - A) (4 - 6)	1.28	1.45	3.50	0.70	Casetón (1.276x3.5 IR)	1	4.77	3.34

Tabla 11. Detalle Cálculo de Casetones (Planta Libre)

Fuente: Autor

### 6.6.5 Biseles

El bisel es una moldura convexa, generalmente fabricada en madera, que posee una sección de tipo triangular o de cuarto de círculo. Es utilizado en los bordes inferiores de los casetones, garantizando un ajuste preciso, al momento de vaciar el concreto de la placa aligerada, al igual que facilitando el desmote del casetón, de manera más rápida y sencilla.



Figura 29. Instalación de Biseles para la Planta Libre  
Fuente: Autor

Se debe tener presente al momento de realizar la compra de los biseles, que estos vienen por unidades de 3 metros de largo, por lo que, con la longitud total necesaria por piso, se puede calcular la cantidad total requerida.

RESUMEN CÁLCULO DE BISELES		
ITEM	Cantidad Biseles	Longitud Total Bisel [m]
<b>Planta Libre</b>	<b>586</b>	<b>1652.472</b>
SECTOR 1	165	488.16
SECTOR 2	315	879.6
SECTOR 3	106	284.712
<b>Primer Piso</b>	<b>565</b>	<b>1589.6</b>
SECTOR 1	216	613.9
SECTOR 2	266	753.8
SECTOR 3	83	221.9
<b>Segundo Piso</b>	<b>565</b>	<b>1589.6</b>
SECTOR 1	216	613.9
SECTOR 2	266	753.8
SECTOR 3	83	221.9
<b>Tercer Piso</b>	<b>448</b>	<b>1205.396</b>
SECTOR 1	130	342.78
SECTOR 2	235	640.716
SECTOR 3	83	221.9
<b>Cubierta</b>	<b>486</b>	<b>1347.78</b>
SECTOR 1	159	464.28
SECTOR 2	192	516.7
SECTOR 3	135	366.8
<b>TOTAL</b>	<b>2650</b>	<b>7384.85</b>

Tabla 12. Resumen Cálculo de Biseles  
Fuente: Autor

Con ayuda del Excel diseñado para las cantidades de casetones, se incluyó la suma del perímetro de cada casetón, encontrando la longitud total y cantidad de biseles necesarios para su instalación por piso.

PROYECTO EDIFICIO BIENESTAR PROFESORAL UIS												
Ubicación	Sector	Ejes	DIMENSIONES DEL CASETÓN				Nombre	Cantidad de Casetones	Área [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Bisel	
			A [m]	A' [m] <sup>2</sup>	B [m]	C [m]					Longitud [m]	Cantidad de Biseles
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.83		2.63	0.70	Casetón (0.825x2.625)	2	4.33	3.03	13.80	5
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.83		2.93	0.70	Casetón (0.825x2.925)	2	4.83	3.38	15.00	5
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.83		3.48	0.70	Casetón (0.825x3.475)	2	5.73	4.01	17.20	6
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.83		4.48	0.70	Casetón (0.825x4.475)	2	7.38	5.17	21.20	8
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		2.63	0.70	Casetón (1.2x2.625)	10	31.50	22.05	76.50	26
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		2.03	0.70	Casetón (1.2x2.025)	3	7.29	5.10	19.35	7
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.35		0.45	0.70	Casetón (0.35x0.45)	1	0.16	0.11	1.60	1
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.65		0.45	0.70	Casetón (0.65x0.45)	1	0.29	0.20	2.20	1
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		2.93	0.70	Casetón (1.2x2.925)	13	45.63	31.94	107.25	36
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		3.48	0.70	Casetón (1.2x3.475)	12	50.04	35.03	112.20	38
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		1.88	0.70	Casetón (1.2x1.875)	1	2.25	1.58	6.15	3
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.35		1.45	0.70	Casetón (0.35x1.45)	1	0.51	0.36	3.60	2
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.20		1.45	0.70	Casetón (0.2x1.45)	1	0.29	0.20	3.30	2
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		4.48	0.70	Casetón (1.2x4.475)	12	64.44	45.11	136.20	46
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	1.20		2.83	0.70	Casetón (1.2x2.825)	1	3.39	2.37	8.05	3
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.35		1.50	0.70	Casetón (0.35x1.5)	1	0.53	0.37	3.70	2
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.20		1.50	0.70	Casetón (0.2x1.5)	1	0.30	0.21	3.40	2
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.58		2.63	0.70	Casetón (0.575x2.625)	2	3.02	2.11	12.80	5
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.58		2.93	0.70	Casetón (0.575x2.925)	2	3.36	2.35	14.00	5
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.58		3.48	0.70	Casetón (0.575x3.475)	2	4.00	2.80	16.20	6
Primer Piso	1	(F - D) (4 - 6)	0.58		4.48	0.70	Casetón (0.575x4.475)	2	5.15	3.61	20.20	7
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.43		3.15	0.70	Casetón (0.425x3.15)	2	2.68	1.88	14.30	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	1.20		3.15	0.70	Casetón (1.2x3.15)	15	56.70	39.69	130.50	44
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	1.20		2.60	0.70	Casetón (1.2x2.6)	1	3.12	2.18	7.60	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.40		0.60	0.70	Casetón (0.4x0.6)	1	0.24	0.17	2.00	1
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.53		3.15	0.70	Casetón (0.525x3.15)	2	3.31	2.32	14.70	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.50		3.15	0.70	Casetón (0.5x3.15)	1	1.58	1.11	7.30	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.50		2.60	0.70	Casetón (0.5x2.6)	1	1.30	0.91	6.20	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.75		3.15	0.70	Casetón (0.75x3.15)	2	4.73	3.31	15.60	6
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.43		3.20	0.70	Casetón (0.425x3.2)	1	1.36	0.95	7.25	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	1.20		3.20	0.70	Casetón (1.2x3.2)	8	30.72	21.50	70.40	24
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.53		3.20	0.70	Casetón (0.525x3.2)	1	1.68	1.18	7.45	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.50		3.20	0.70	Casetón (0.5x3.2)	1	1.60	1.12	7.40	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.75		3.20	0.70	Casetón (0.75x3.2)	1	2.40	1.68	7.90	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.43		2.90	0.70	Casetón (0.425x2.9)	2	2.47	1.73	13.30	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	1.20		2.90	0.70	Casetón (1.2x2.9)	16	55.68	38.98	131.20	44
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.53		2.90	0.70	Casetón (0.525x2.9)	2	3.05	2.14	13.70	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.50		2.90	0.70	Casetón (0.5x2.9)	2	2.90	2.03	13.60	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.75		2.90	0.70	Casetón (0.75x2.9)	2	4.35	3.05	14.60	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.43		2.85	0.70	Casetón (0.425x2.85)	1	1.21	0.85	6.55	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	1.20		2.85	0.70	Casetón (1.2x2.85)	8	27.36	19.15	64.80	22
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.53		2.85	0.70	Casetón (0.525x2.85)	1	1.50	1.05	6.75	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.50		2.85	0.70	Casetón (0.5x2.85)	1	1.43	1.00	6.70	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.75		2.85	0.70	Casetón (0.75x2.85)	1	2.14	1.50	7.20	3
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.43		2.70	0.70	Casetón (0.425x2.7)	2	2.30	1.61	12.50	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	1.20		2.70	0.70	Casetón (1.2x2.7)	16	51.84	36.29	124.80	42
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.53		2.70	0.70	Casetón (0.525x2.7)	2	2.84	1.99	12.90	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.50		2.70	0.70	Casetón (0.5x2.7)	2	2.70	1.89	12.80	5
Primer Piso	2	(C - A) (1 - 4)	0.75		2.70	0.70	Casetón (0.75x2.7)	2	4.05	2.84	13.80	5
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	1.10		1.95	0.70	Casetón (1.1x1.95)	1	2.15	1.51	6.10	3
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		1.95	0.70	Casetón (1.2x1.95)	3	7.02	4.91	18.90	7
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	1.10		4.35	0.70	Casetón (1.1x4.35)	1	4.79	3.35	10.90	4
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		4.35	0.70	Casetón (1.2x4.35)	2	10.44	7.31	22.20	8
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.75		4.35	0.70	Casetón (0.75x4.35)	1	3.26	2.28	10.20	4
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.65		4.35	0.70	Casetón (0.65x4.35)	1	2.83	1.98	10.00	4
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.43		2.78	0.70	Casetón (0.425x2.775)	2	2.36	1.65	12.80	5
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		2.78	0.70	Casetón (1.2x2.775)	4	13.32	9.32	31.80	11
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.68		2.78	0.70	Casetón (0.675x2.775)	2	3.75	2.63	13.80	5
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.23		1.90	0.70	Casetón (0.225x1.9)	1	0.43	0.30	4.25	2
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		1.90	0.70	Casetón (1.2x1.9)	5	11.40	7.98	31.00	11
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.53		1.90	0.70	Casetón (0.525x1.9)	1	1.00	0.70	4.85	2
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.50		1.90	0.70	Casetón (0.5x1.9)	1	0.95	0.67	4.80	2
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.75		1.90	0.70	Casetón (0.75x1.9)	1	1.43	1.00	5.30	2
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.45		3.50	0.70	Casetón (0.45x3.5)	1	1.58	1.11	7.90	3
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	1.20		3.50	0.70	Casetón (1.2x3.5)	2	8.40	5.88	18.80	7
Primer Piso	3	(D - A) (4 - 6)	0.65		3.50	0.70	Casetón (0.65x3.5)	1	2.28	1.60	8.30	3

Tabla 13. Detalle Cálculo de Biseles (Primer Piso)

Fuente: Autor

## 6.7 Pedido de Material:

Después de realizar los cálculos de las cantidades de obra necesarias para el proyecto, es necesario realizar los pedidos de material.

### 6.7.1 Acero

Se realizaron los pedidos de acero con ayuda del Software de la Ferretería ALDIA, el cual está diseñado para:

- Realizar el pedido acorde a los planos, de acuerdo con el respectivo diseño del acero de refuerzo.
- Organizar los aceros correspondientes con sus respectivos elementos, ya sean estructurales o no estructurales.
- Brindar el peso total en kilogramos y/o toneladas del acero, tanto en el pedido realizado por elementos como en orden de despacho.

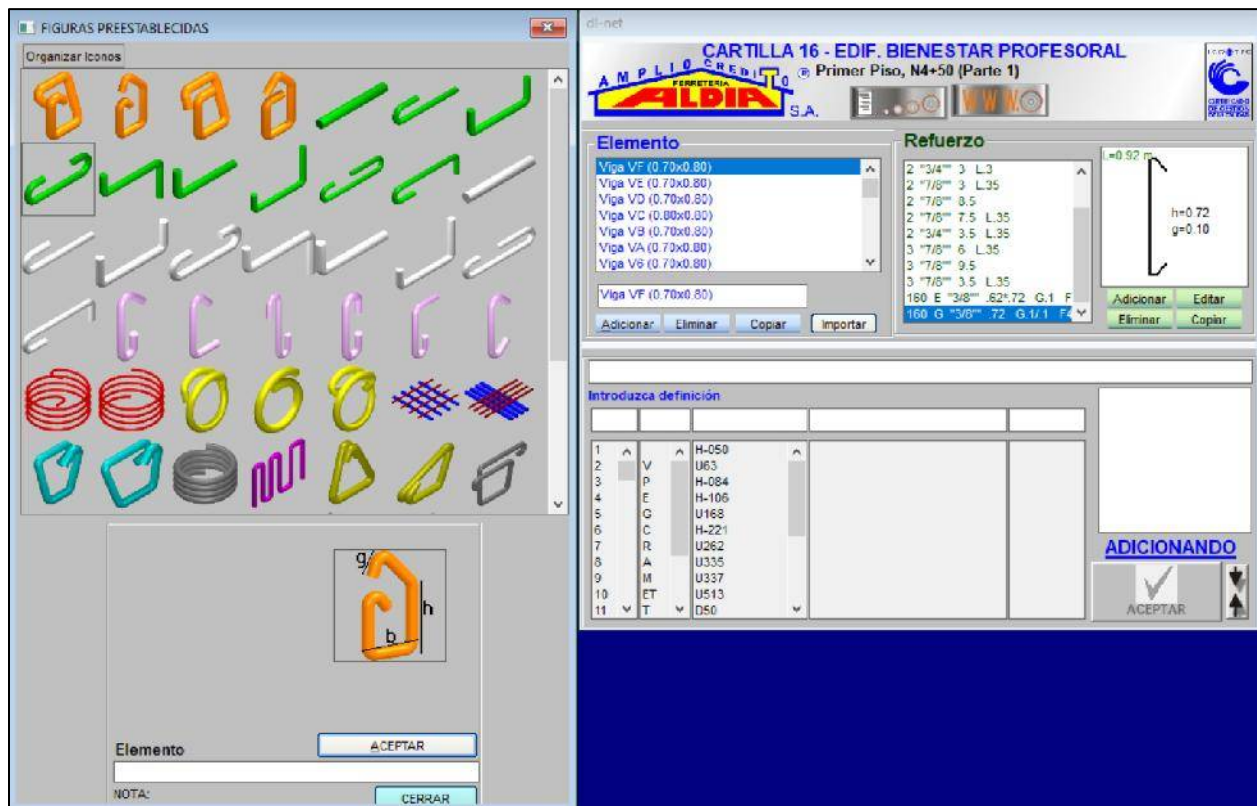


Figura 30. Solicitud de Acero con el Software ALDIA

Fuente: Autor

## 6.7.2 Concreto

Los pedidos de concreto se hacían directamente con la UIS, a quienes remitíamos un oficio al cual se le adjuntaba un archivo de Excel, donde se especificaba de manera detallada, las cantidades requeridas de cada elemento donde se vaciaría el concreto.

Posteriormente la UIS se encargaba de suministrarnos el material solicitado.



CC-2020-CE-102-2021

Bucaramanga, 28 de abril de 2021

Señores  
ALVARO GARCIA PARRA AGP SAS  
Interventoría Construcción del sistema estructural del Nuevo edificio de Bienestar  
Profesoral

**Referencia:** Contrato No. DC108- de 2020

**Objeto:** CONSTRUCCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DEL NUEVO EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESORAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**Asunto:** Solicitud de concreto acelerado de 5.000 psi (Placas Macizas, placas aligeradas y Vigas aéreas).

Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito hacer la solicitud de concreto de 5.000 psi acelerado a 7 días, esto para los siguientes elementos:

<b>Primera Fundida (04 de Mayo)</b>	<b>234.0 m3</b>
<b>Segunda Fundida (07 de Mayo)</b>	<b>175.5 m3</b>

Total = 422.5 m3

Debido a que las tablas de cálculo son muy extensas, se adjunta el archivo de Excel especificando las cantidades de concreto por elemento, agradecemos hacernos saber cualquier observación.

Cordialmente;

Santiago A. Sánchez M  
Rep. Legal

*Figura 31. Solicitud de Concreto*  
*Fuente: Autor*

## 6.8 Supervisión de Recepción y Calidad del Material:

Todos los materiales de construcción deben cumplir con las características técnicas y las funciones constructivas y estéticas que requiera la obra, por lo tanto, es indispensable tener un adecuado control de los mismo, para satisfacer lo establecido en el proyecto de construcción.

### 6.8.1 Formaleta

La formaleta se utiliza cuando es necesario confinar el concreto con dimensiones específicas, por lo tanto, deben ser muy resistentes y tener las medidas correctas.



*Figura 32. Instalación de Formaleta para Muros de Contención*  
*Fuente: Autor*

Es de suma importancia que todos elementos lleguen en su totalidad, por lo que, cualquier material que haga falta se debe notificar para que sea enviado a la obra.



*Figura 33. Pedido de Formaleta*  
*Fuente: Autor*

### 6.8.2 Sistemas de Encofrados

STEN es un sistema de encofrados de alta calidad y de fácil montaje, el cual está conformado por 4 elementos:

- Parales
- Porta Correa
- Correa
- Tableros



*Figura 34. Instalación de STEN para Planta Libre*  
*Fuente: Autor*

Por lo tanto, se debía supervisar que el pedido llegara en su totalidad y en muy buen estado, para evitar problemas en el momento de la instalación del encofrado.



*Figura 35. Pedido de STEN*  
*Fuente: Autor*

### 6.8.3 Acero

En el proceso de supervisión de la recepción del acero es importante considerar el estado del material, el cual no debe tener exposición a ningún tipo de corrosión, fisuras o deterioro.



*Figura 36. Instalación de Acero en la Cimentación*


*Fuente: Autor*



*Figura 37. Pedido de Acero*

*Fuente: Autor*

Igualmente es indispensable verificar junto con las cartillas creadas por el software, que tanto los diámetros como las longitudes estén correctos y de ser posible, organizarlos en lugares determinados para evitar confusiones en el momento de la instalación.



**CARTILLA 13 - EDIF. BIENESTAR PROFESORAL**  
**Planta Libre, N+00 (Parte 1)**  
**ELEMENTO POR ELEMENTO**

PÁGINA: 11 de 12

Item	Diagrama	CANTIDAD	DIAMETR	LONGITUD	PESO	NOTAS
[168]						
[169]						
<b>Viga 5' (0.70x0.80) (Es 1)</b>						
[170]						
[171]		5	7/8"	5.50	84.2	✓
[172]		5	7/8"	6.00	91.8	✓
[173]		2	7/8"	3.00	18.4	✓
[174]		2	7/8"	8.50	52.0	✓
[175]		3	7/8"	8.50	78.0	✓
[176]		3	7/8"	3.00	27.5	✓
[177]		98	3/8"	2.88	158.1	✓
[178]		98	3/8"	0.92	50.8	✓
<b>Riostra (5-6) (D-F) (Es 1)</b>						
[179]		4	1/2"	12.00	48.0	✓
[180]		4	1/2"	5.40	21.6	✓
[180]		4	1/2"	7.60	30.4	1✓ - Faltan 3

\*\* Gancho fuera de norma - comunicarse con FERRETERIA ALDIA

\* Diferentes días en llegar

Figura 38. Cartilla Pedido de Acero  
 Fuente: Autor

Todas las empresas desean ofrecer la mejor calidad en sus productos, y por esto, garantizar la satisfacción del cliente mediante los certificados de calidad. Por lo tanto, es de suma importancia que estos estén incluidos en los registros de entrega del material, para verificar que sean entregados con la mejor calidad para el proyecto.

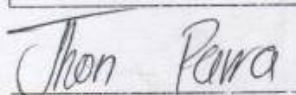
AMPLIO CREDITO SOLUCIONES ALDIA S.A.S.							
TRAZABILIDAD CERTIFICADOS DE CALIDAD				REVISIÓN N° 01			
FECHA REVISIÓN: 02-JUL-2019 Elaborado Por: Directora de Planta			FT-PCQ-17 Aprobado Por: Gerencia		Pág. 1 de 1		
CLIENTE	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER					FECHA	06/12/2021
PEDIDO N°	33171						
FACTURAS	FAD1-8021		NÚMERO DE REGISTRO		3354		
PRODUCTOS	DIAMETRO	LONGITUD	PROVEEDOR	LOTE / COLADAS	REPORTE PROVEEDOR N°	CONSEC. PLANTA	
BARRA CORRUGA No 8	1"	15MTS	PAZ DEL RIO	E16106-20	8079591287	4114	
BARRA CORRUGA No 5	1"	14MTS	DIACO	1723449102	ORC-26905	4008	
BARRA CORRUGADA No 7	7/8"	15MTS	PAZ DEL RIO	C44774-20/E16002-20	8079088629	4098	
BARRA CORRUGADA No 7	7/8"	14mts	DIACO	1723438602	ORC-26905	4001	
BARRA CORRUGA No 6	3/4"	12 mts	DIACO	3703305602/3703310302	NPC1289	4147	
BARRA CORRUGA No 6	3/4"	9.00 mts	SIDENAL	20192559/2520/2540/3504/1510	PSR-1014	3932	
ROLLO CORRUGA No 4	1/2"	ROLLO	PAZ DEL RIO	848667-20/E16857-20	8080593700	4148	
<b>CONDICIONES Y RESTRICCIONES</b>							
* Aldia S.A.S. no se hace responsable por reclamos de faltantes después de haber firmado a conformidad la factura de entrega del transportador.							
* El cliente dispone de un plazo de 5 días hábiles para devoluciones o cambios por inconsistencias en el hierro figurado a partir de la fecha en que el transportador entrega el pedido en la obra, siempre y cuando este se encuentre en óptimas condiciones, es decir sin rastros de óxido.							
* El plazo de entrega para hierro figurado es de 9 días, salvo común acuerdo entre el cliente y el vendedor para una entrega en una fecha posterior o inferior.							
* Tenga en cuenta que el tiempo de entrega estipulado por el asesor se contempla desde el momento en el que tanto el cliente como el asesor reciben el número de radicado del pedido.							
 <b>FIRMA: JHON PARRA</b> Responsable de Trazabilidad de Materia Prima							


Figura 39. Trazabilidad de los Certificados de Calidad  
Fuente: Autor

### 6.8.4 Concreto

Para tener una supervisión adecuada de la Recepción y Calidad del Concreto, es importante tener en cuenta los diferentes factores:

#### 6.8.4.1 Aprobación para Vaciar el Concreto

Antes de verificar que el concreto sea el adecuado, es importante que todos los elementos cumplan con los estándares de calidad, por esta razón, se debe analizar junto con la interventoría que los elementos estén completamente limpios, sin presencia de lodo o barro, que el acero esté completo, que la alineación de la colocación del acero sea la correcta y que la formaleta cumpla con las medidas y todo lo requerido.



**APROBACIÓN PARA VACIAR CONCRETO**

INFORMACION GENERAL	
FECHA:	26/03/2021
LUGAR:	EDIFICIO BIENESTAR PROFESORAL UIS

ELEMENTO	LIMPIEZA	ACERO	ALINEACIÓN	FORMALETA	ACEPTACIÓN
MC. D(2-4)	✓	✓	✓	✓	Si
MC 4(E-D)	✓	✓	✓	✓	Si
Col. D3	✓	✓	✓	✓	Si
Col D4	✓	✓	✓	✓	Si



REVISIÓN	
NOMBRE DEL INTERVENTOR	FIRMA
Jorge Rubio	
NOMBRE DEL CONTRATISTA	FIRMA
Luis Lopez Diaz	

Figura 40. Formato Aprobación para Vaciar el Concreto  
Fuente: Autor

### 6.8.4.2 Verificación de la Remisión

Independientemente de la empresa que suministre el concreto, se debe verificar que toda la información escrita esté correcta, además que los sellos coincidan con la remisión del mismo de esta.[7]

REMISION CONCRETOS

ASfaltart S.A.S.  
S.A. Empresa de las Gualdas (S.A.)

Fecha: 19/04/2021 Bodega: 001 Consecutivo: 001 REM-00010688  
 Cliente: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 Obra: BIENESTAR PROFESORAL

Codigo	Producto	Cantidad	Umb
8100	CONV-280-1/2-15-28	7.00	M3
9000	SERVICIO BOMBEO CONCRETO 1 ESTACIONARIA	7.00	M3

Conductor: JOSE MANUEL CARRILLO PTaca: IRM591 Temp. Entrega:   
 Aplicacion: Sellos: 37249.0000000000  
 Observaciones:

hora 12:00:42 PM Llegada  Inicio   
 Salida: Obra:  Entrega:

Despachado Por: nector. colmenares Firma del Transportador

SLUM  El cliente toma muestra SI  NO  Aditivo SI  NO  Cual?

Observaciones adicionales:

Recibo y acepto las condiciones para suministro de concreto  
 Condiciones Suministro de Concretos

ASfaltart S.A.S. CONTROL DE CALIDAD

EMEX

Planta	FECHA	No. Despacho
F066	13/03/2021	191675562
PLANTA CONCRETO CEMEX FLORIDABLANCA		F0660000035998

COD. CLIENTE - OBRA		NOMBRE CLIENTE - OBRA	
50962173	66931771	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	
PEDIDO		BIENESTAR PROFESORAL	
8010932898		DIRECCION OBRA	
M3		CR 25 7 08 BUCARAMANGA SANTANDER	
8.500		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	
SELLOS	CODIGO	1-280-2-28-15	TOTA
274970	20017950	LIN 280 2 28 AS15cm(6")	14
VEHICULO	COD. CONDUCTOR		ASENT
CR-1867	1351242		15
HRC	HPE	HLLD	NOMBRE CONDUCTOR
09:04:00	09:30:00	0840	GONZALO CAPACHO
ADICIONALES			
OBSERVACIONES			
#			

IMPORTANTE: No garantizamos la resistencia de la mezcla a la compresión si no se compacta adecuadamente. Para concretos especificados por flujo libre o auto compactados, la tolerancia es de +0 centímetros. Para concretos especificados por flujo libre o auto compactados, la tolerancia es de +0 centímetros. Indican que han recibido una mezcla a satisfacción por cubicación o diseño. Así mismo aplica la ace

Figura 41. Remisión de Concreto  
 Fuente: Autor

### 6.8.4.3 Ensayo de Asentamiento o Slump

Este ensayo se realiza para verificar que el concreto cumpla con las especificaciones de asentamiento requeridas y descritas en la remisión, y así, asegurar que la mezcla de concreto sea apta tanto en su consistencia como en su fluidez para vaciarla en la obra.



Figura 42. Ensayo de Slump

Fuente: Autor

El procedimiento para el ensayo de Slump se realiza de la siguiente manera, acorde a la norma NTC 396:

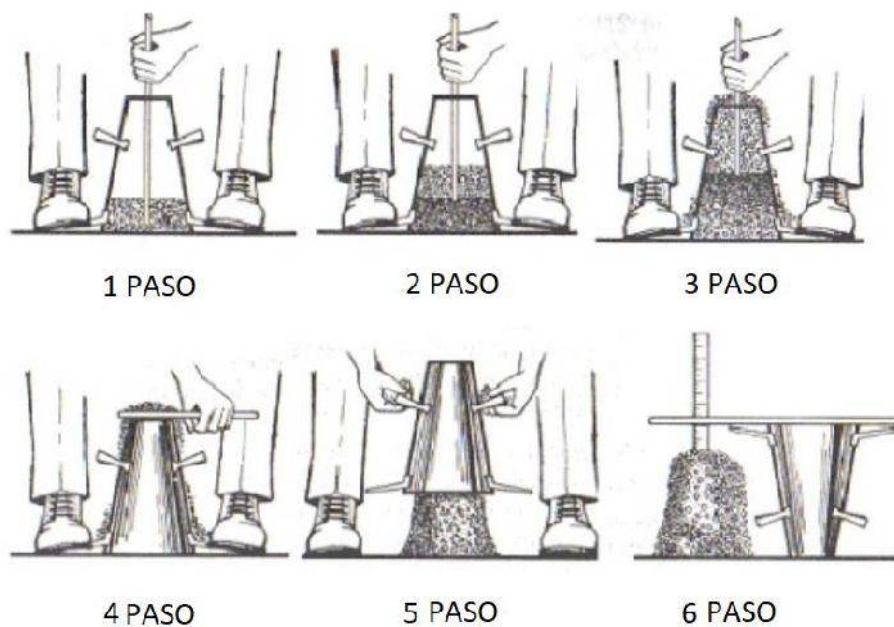



Figura 43. Procedimiento Ensayo Slump

Fuente: [http://www.clubedoconcreto.com.br/2013/08/o-que-e-slump-test-ensaio-de-abatimento\\_29.html](http://www.clubedoconcreto.com.br/2013/08/o-que-e-slump-test-ensaio-de-abatimento_29.html)

De igual manera, es importante que la interventoría apruebe el suministro de cada mixer de concreto, debido a que, si alguna mezcla no cumple con la tolerancia de asentamiento descrito en la norma, puede generar varios problemas, tales como, daños en la bomba de concreto por un asentamiento menor al esperado o de igual manera, algunos problemas de fisuras o grietas en el producto final al tener un asentamiento mayor del adecuado.



**ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO  
SLUMP**

INFORMACION GENERAL	
FECHA:	26/03/2021
NOTA:	SLUMP
LUGAR:	EDIFICIO BIENESTAR PROFESORAL UIS

NOMBRE DE QUIEN REALIZA EL ENSAYO	ASENTAMIENTO	ELEMENTOS
A/ponso Salamanca C.	6.5	MC.D(2-4)
A/ponso Salamanca C.	5.5	MC. 4(E.D)
A/ponso Salamanca C.	6.00	col (D3-D4)


REVISIÓN	
NOMBRE DEL INTERVENTOR	FIRMA
Jorge Rubio	

Figura 44. Formato Aceptación del Concreto (SLUMP)

Fuente: [http://www.clubedoconcreto.com.br/2013/08/o-que-e-slump-test-ensaio-de-abatimento\\_29.html](http://www.clubedoconcreto.com.br/2013/08/o-que-e-slump-test-ensaio-de-abatimento_29.html)

#### 6.8.4.4 Ensayo de Resistencia a la compresión del Concreto

La principal propiedad mecánica del concreto es la resistencia a la compresión, la cual, representa la capacidad para soportar cargas por unidad de área y se expresa en términos de esfuerzo (MPa o Kg/cm<sup>2</sup>).

Para esto, es necesario realizar tres (3) probetas cilíndricas en moldes de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, las cuales, se fallan a los 7 días, 14 días y 28 días respectivamente para llevar un control de la resistencia, siendo la ultima muestra la que determina si la resistencia final cumple con la resistencia de diseño. [8]



Figura 45. Probetas Cilíndricas de Concreto  
Fuente: Autor

El procedimiento de elaboración se rige por las normas NTC 550 y la NTC 673.

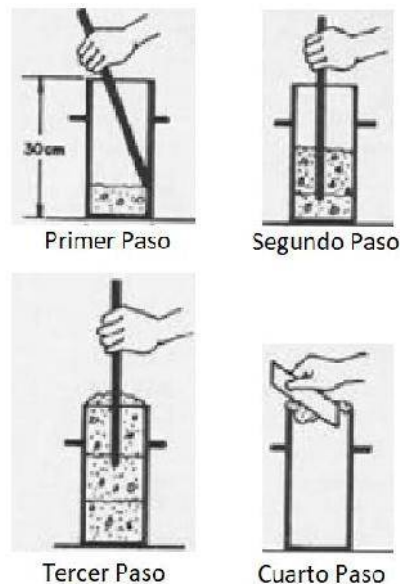


Figura 46. Procedimiento Probetas Cilíndricas de Concreto  
Fuente: [http://ingevil.blogspot.com/2008/10/ensayo-de-abrams-toma-de-muestras-para\\_07.html](http://ingevil.blogspot.com/2008/10/ensayo-de-abrams-toma-de-muestras-para_07.html)

Por lo tanto, es de suma importancia anotar los datos de cada espécimen realizado en obra, con la comparativa entre la resistencia de diseño y la resistencia que resultó de los ensayos a compresión en los tiempos estipulados, identificando si las muestras tomadas cumplen con la calidad adecuada para el proyecto, siendo la probeta del día 28 la más representativa para dicha comparativa.

ENSAYO DE CILINDROS								
FECHA MUESTRA	CILINDRO #	UBICACIÓN	ELEMENTOS	EDAD (DIA)	FECHA ENSAYO	RESISTENCIA DISEÑO PSI	RESISTENCIA ENSAYO PSI	
20/enero/2021	1	CIMENTACIÓN	Z4, Z5, Z8, VZ-F, VZ-4, VZ-6, VC-5	7	27/enero/2021	4000	4087	
20/enero/2021	2	CIMENTACIÓN	Z4, Z5, Z8, VZ-F, VZ-4, VZ-6, VC-5	14	03/febrero/2021	4000	4247	
20/enero/2021	3	CIMENTACIÓN	Z4, Z5, Z8, VZ-F, VZ-4, VZ-6, VC-5	28	17/febrero/2021	4000	4546	
23/enero/2021	4	CIMENTACIÓN	Z13, Z10; VCIM (E, 4, 5, 6)	7	30/enero/2021	4000	4083	
23/enero/2021	5	CIMENTACIÓN	Z13, Z10; VCIM (E, 4, 5, 6)	14	06/febrero/2021	4000	4270	
23/enero/2021	6	CIMENTACIÓN	Z13, Z10; VCIM (E, 4, 5, 6)	28	20/febrero/2021	4000	4584	
26/enero/2021	7	CIMENTACIÓN	V-CIM C-E	7	02/febrero/2021	4000	4088	
26/enero/2021	8	CIMENTACIÓN	V-CIM C-E	14	09/febrero/2021	4000	4299	
26/enero/2021	9	CIMENTACIÓN	V-CIM C-E	28	23/febrero/2021	4000	4464	
03/febrero/2021	10	CIMENTACIÓN	COL(F4, F5, F6); MC 4(F - E) ; MC 6(F - E)	7	10/febrero/2021	5000	4106	
03/febrero/2021	11	CIMENTACIÓN	COL(F4, F5, F6); MC 4(F - E) ; MC 6(F - E)	14	17/febrero/2021	5000	4423	
03/febrero/2021	12	CIMENTACIÓN	COL(F4, F5, F6); MC 4(F - E) ; MC 6(F - E)	28	03/marzo/2021	5000	5120	
08/febrero/2021	13	CIMENTACIÓN	M.C. 6(F-E) ; Col (E6)	7	15/febrero/2021	5000	5079	
08/febrero/2021	14	CIMENTACIÓN	M.C. 6(F-E) ; Col (E6)	14	22/febrero/2021	5000	5101	
08/febrero/2021	15	CIMENTACIÓN	M.C. 6(F-E) ; Col (E6)	28	08/marzo/2021	5000	5140	
15/febrero/2021	16	CIMENTACIÓN	M.C. 4(F-D) ; M.C. F(4-6) ; COL E4	7	22/febrero/2021	5000	4961	
15/febrero/2021	17	CIMENTACIÓN	M.C. 4(F-D) ; M.C. F(4-6) ; COL E4	14	01/marzo/2021	5000	5045	
15/febrero/2021	18	CIMENTACIÓN	M.C. 4(F-D) ; M.C. F(4-6) ; COL E4	28	15/marzo/2021	5000	5313	
20/febrero/2021	19	CIMENTACIÓN	Col E5, MC.4(F-D),MC.F(4-6)	7	27/febrero/2021	5000	4377	
20/febrero/2021	20	CIMENTACIÓN	Col E5, MC.4(F-D),MC.F(4-6)	14	06/marzo/2021	5000	4411	
20/febrero/2021	21	CIMENTACIÓN	Col E5, MC.4(F-D),MC.F(4-6)	28	20/marzo/2021	5000	5151	
26/febrero/2021	22	CIMENTACIÓN	Z1, Z6, Z12, Z2, Z9, Z14, VZ-A, VC-2, VZ-D(1-3), VC-C(1-2), VC-B(1-2), VC-A(1-2)	7	05/marzo/2021	4000	3786	
26/febrero/2021	23	CIMENTACIÓN	Z1, Z6, Z12, Z2, Z9, Z14, VZ-A, VC-2, VZ-D(1-3), VC-C(1-2), VC-B(1-2), VC-A(1-2)	14	12/marzo/2021	4000	3957	
26/febrero/2021	24	CIMENTACIÓN	Z1, Z6, Z12, Z2, Z9, Z14, VZ-A, VC-2, VZ-D(1-3), VC-C(1-2), VC-B(1-2), VC-A(1-2)	28	26/marzo/2021	4000	4048	
26/febrero/2021	25	CIMENTACIÓN	Z1, Z6, Z12, Z2, Z9, Z14, VZ-A, VC-2, VZ-D(1-3), VC-C(1-2), VC-B(1-2), VC-A(1-2)	7	05/marzo/2021	4000	3772	
26/febrero/2021	26	CIMENTACIÓN	Z1, Z6, Z12, Z2, Z9, Z14, VZ-A, VC-2, VZ-D(1-3), VC-C(1-2), VC-B(1-2), VC-A(1-2)	14	12/marzo/2021	4000	4067	
26/febrero/2021	27	CIMENTACIÓN	Z1, Z6, Z12, Z2, Z9, Z14, VZ-A, VC-2, VZ-D(1-3), VC-C(1-2), VC-B(1-2), VC-A(1-2)	28	26/marzo/2021	4000	4112	
27/febrero/2021	28	CIMENTACIÓN	Z11 EJE 3 - Z7 - Z2	7	06/marzo/2021	4000	3520	
27/febrero/2021	29	CIMENTACIÓN	Z11 EJE 3 - Z7 - Z2	14	13/marzo/2021	4000	3616	
27/febrero/2021	30	CIMENTACIÓN	Z11 EJE 3 - Z7 - Z2	28	27/marzo/2021	4000	4087	
05/marzo/2021	31	CIMENTACIÓN	Z11 EJE 4	7	12/marzo/2021	4000	3413	
05/marzo/2021	32	CIMENTACIÓN	Z11 EJE 4	14	19/marzo/2021	4000	3562	
05/marzo/2021	33	CIMENTACIÓN	Z11 EJE 4	28	02/abril/2021	4000	4158	
10/marzo/2021	34	CIMENTACIÓN	COL (C1,C2,B2) ; ME-1	7	17/marzo/2021	5000	4535	
10/marzo/2021	35	CIMENTACIÓN	COL (C1,C2,B2) ; ME-1	14	24/marzo/2021	5000	4852	
10/marzo/2021	36	CIMENTACIÓN	COL (C1,C2,B2) ; ME-1	28	07/abril/2021	5000	5075	
12/marzo/2021	37	CIMENTACIÓN	COL (C3,B3) ; ME-1	7	19/marzo/2021	5000	4204	
12/marzo/2021	38	CIMENTACIÓN	COL (C3,B3) ; ME-1	14	26/marzo/2021	5000	4875	
12/marzo/2021	39	CIMENTACIÓN	COL (C3,B3) ; ME-1	28	09/abril/2021	5000	5102	
13/marzo/2021	40	CIMENTACIÓN	Z15	7	20/marzo/2021	4000	4070	
13/marzo/2021	41	CIMENTACIÓN	Z15	14	27/marzo/2021	4000	4122	
13/marzo/2021	42	CIMENTACIÓN	Z15	28	10/abril/2021	4000	4407	
16/marzo/2021	46	CIMENTACIÓN	COL A2, D1, D2 ; MC-EJE D (1-2)	7	23/marzo/2021	5000	4117	
16/marzo/2021	47	CIMENTACIÓN	COL A2, D1, D2 ; MC-EJE D (1-2)	14	30/marzo/2021	5000	4155	
16/marzo/2021	48	CIMENTACIÓN	COL A2, D1, D2 ; MC-EJE D (1-2)	28	13/abril/2021	5000	5343	
19/marzo/2021	49	CIMENTACIÓN	COL B4, MC-EJE D (1-2)	7	26/marzo/2021	5000	4098	
19/marzo/2021	50	CIMENTACIÓN	COL B4, MC-EJE D (1-2)	14	02/abril/2021	5000	4434	
19/marzo/2021	51	CIMENTACIÓN	COL B4, MC-EJE D (1-2)	28	16/abril/2021	5000	5036	
20/marzo/2021	52	CIMENTACIÓN	ME-2.1, ME-2.2, EB-1, COL (D5, C5)	7	27/marzo/2021	5000	4099	
20/marzo/2021	53	CIMENTACIÓN	ME-2.1, ME-2.2, EB-1, COL (D5, C5)	14	03/abril/2021	5000	4725	
20/marzo/2021	54	CIMENTACIÓN	ME-2.1, ME-2.2, EB-1, COL (D5, C5)	28	17/abril/2021	5000	5074	

Tabla 14. Detalle de la Resistencia a la Compresión de Concreto

Fuente: Autor

#### 6.8.4.5 Distribución de los Pedidos de Concreto

Se organizaron los volúmenes de concreto correspondientes para cada pedido, con el fin de tener el orden cronológico de las vaciadas de concreto en cada elemento, con sus respectivas cantidades.

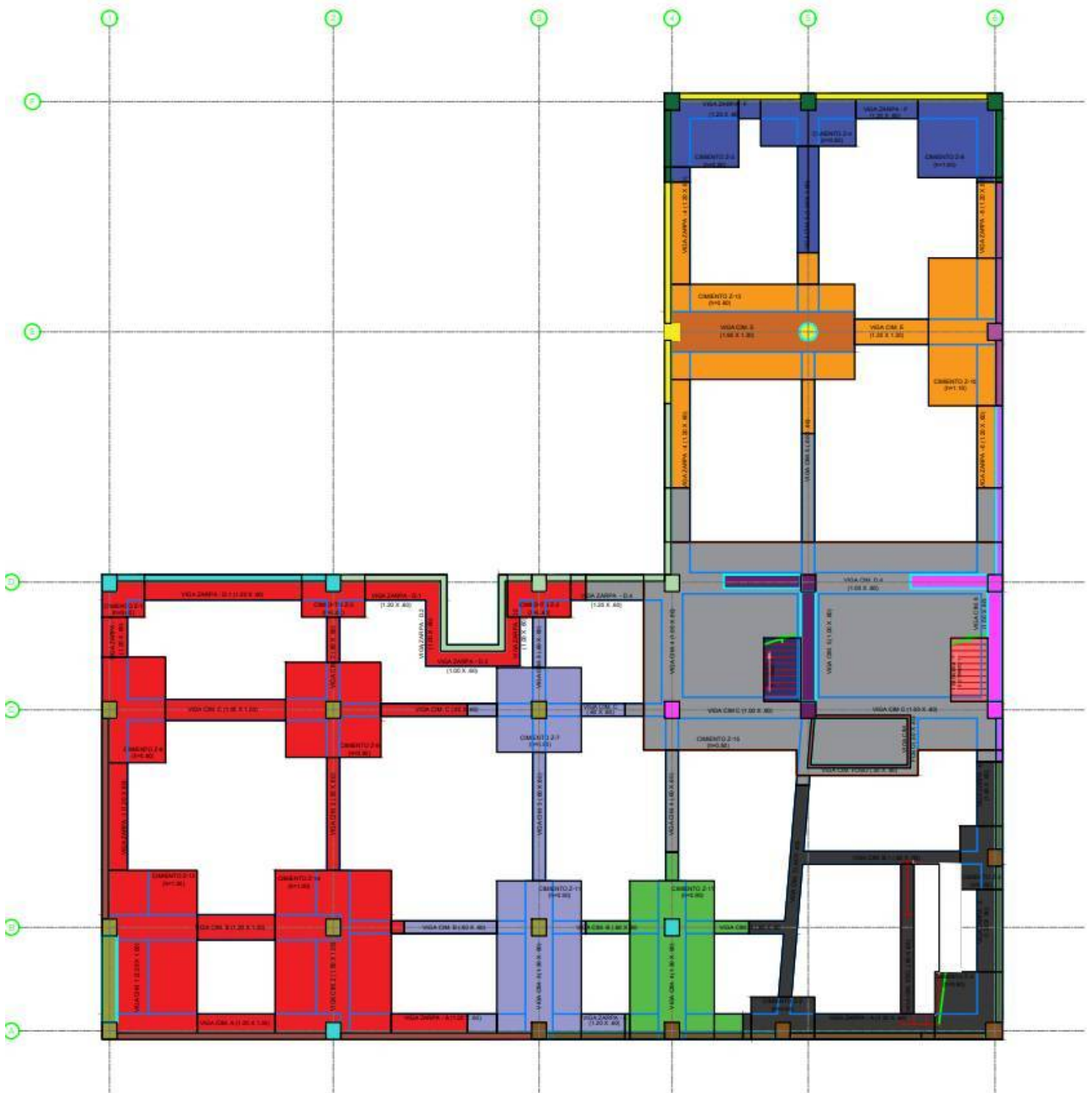
De igual manera, se distribuyeron en cada plano, los colores representativos de los elementos mencionados, brindando una ayuda visual, que nos facilita la identificación del cronograma dentro de los planos.

PEDIDO DE CONCRETO				
FECHA	UBICACIÓN	ELEMENTOS	COLOR EN EL PLANO	VOLUMEN CONCRETO m <sup>3</sup>
20/enero/2021	CIMENTACIÓN	Z4, Z5, Z8, VZ-F, VZ-4, VZ-6, VC-5		46.75
23/enero/2021	CIMENTACIÓN	Z13, Z10; VCIM (E, 4, 5, 6)		70.50
26/enero/2021	CIMENTACIÓN	V-CIM C-E		13.00
03/febrero/2021	CIMENTACIÓN	COL(F4,F5,F6); MC 4(F - E) ; MC 6(F - E)		18.50
08/febrero/2021	CIMENTACIÓN	M.C. 6(F-E) ; Col (E6)		19.00
15/febrero/2021	CIMENTACIÓN	COL E4; MC. 4(F-D) ; MC. F(4-6)		27.00
20/febrero/2021	CIMENTACIÓN	COL E5, MC.4(F-D), MC.F(4-6)		15.00
26/febrero/2021	CIMENTACIÓN	Z1, Z6, Z12, Z2, Z9, Z14, VZ-A, VC-2, VZ-D(1-3), VC-C(1-2), VC-B(1-2), VC-A(1-2)		152.75
27/febrero/2021	CIMENTACIÓN	Z11 EJE 3 - Z7 - Z2		51.00
05/marzo/2021	CIMENTACIÓN	Z11 EJE 4		25.00
10/marzo/2021	CIMENTACIÓN	COL (C1,C2,B2) ; ME-1		18.75
12/marzo/2021	CIMENTACIÓN	COL (C3,B3) ; ME-1		10.75
13/marzo/2021	CIMENTACIÓN	Z15		146.00
16/marzo/2021	CIMENTACIÓN	COL A2, D1, D2 ; MC-D(1-2)		24.50
19/marzo/2021	CIMENTACIÓN	COL B4, MC- D(1-2)		9.50
20/marzo/2021	CIMENTACIÓN	ME-2.1, ME-2.2, EB-1, COL (D5, C5)		33.75
26/marzo/2021	CIMENTACIÓN	MC. D(2-4) ; MC. 4(E-D) ; COL (D3,D4)		31.25
27/marzo/2021	CIMENTACIÓN	ME-3.1, ME-3.2, EB-2, COL (D6, C6), MC-6(E-C)		33.00
31/marzo/2021	CIMENTACIÓN	MC. D(2-4) ; MC. 4(E-D)		13.00
31/marzo/2021	CIMENTACIÓN	Z2 (A5), Z3, VC B(4-5), VZ A(4-6)		24.50
06/abril/2021	CIMENTACIÓN	Z2 (B6), VC 5(C-A), VC B.1, VC Escalera, VZ 6 (C-A)		13.50
06/abril/2021	CIMENTACIÓN	ME-3.1, ME-3.2, EB-2, COL (D6, C6), MC-6(E-C). COL (C4)		19.00
10/abril/2021	CIMENTACIÓN	MC. A (3 - 6), COL (A3, A4, A5)		24.50
15/abril/2021	CIMENTACIÓN	MC. A (3 - 6), MC. 6 (A - C), COL (A6, B6)		28.25
19/abril/2021	CIMENTACIÓN	MC. A (5 - 6), MC 6 (C - B)		3.75
19/abril/2021	CIMENTACIÓN	MC/T5 A (2 - 3)		11.50
21/abril/2021	CIMENTACIÓN	MC/T5 A (1 - 3), MC/T3 Foso Ascensor, MC/T1 1 (B - C)		26.00
04/mayo/2021	PLANTA LIBRE	Placa Planta Libre N0+00 Eje (4 - 6)		234.00
07/mayo/2021	PLANTA LIBRE	Placa Planta Libre N0+00 Eje (1 - 4)		175.50
29/mayo/2021	CIMENTACIÓN	ESCALERA - 1		5.25
01/junio/2021	CIMENTACIÓN	ESCALERA - 2		5.25

Tabla 15. Distribución del Volumen de Concreto

Fuente: Autor

# Distribución del Concreto – Planta de Cimentación



**PLANTA DE CIMENTACIÓN (N-4.90)**

*Figura 47. Distribución de Concreto “Cimentación”*  
Fuente: Autor

# Distribución del Concreto – Planta Libre



Figura 48. Distribución de Concreto “Planta Libre”  
Fuente: Autor

## 7. APOORTE AL CONOCIMIENTO

Durante el desarrollo de la Práctica Empresarial realizada en el Proyecto “Edificio de Bienestar Profesorial de la Universidad Industrial de Santander”, el practicante desempeñó varias actividades y funciones para la empresa como parte de su labor, las cuales fueron de gran aporte al incremento de sus habilidades y destrezas en lo que se refiere a la etapa inicial de construcción de un proyecto estructural, así como al manejo general de la obra tanto en la parte operativa como en la parte administrativa.

Con ayuda de todo lo aprendido en la Universidad Pontificia Bolivariana, se logró evidenciar e implementar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la carrera de Ingeniería Civil, siendo una ayuda esencial para la finalización de cada trabajo o actividad asignada.

La relación laboral con el personal de apoyo en obra es algo que solo se aprende con la práctica, por lo tanto, fue de gran importancia, adquirir conocimientos básicos del manejo y trato hacia el personal de obra, siendo esto algo fundamental para la vida profesional y que solo se logra adquirir a través del tiempo y la experiencia.

Por otra parte, el practicante aportó una bitácora o registro fotográfico diario sobre el avance de la obra, capturando las actividades más relevantes de cada día. De igual manera, se lograron optimizar los cálculos de los materiales y suministros requeridos en el proyecto; se realizaron formatos para el control de lluvia; se realizó un inventario del almacén de obra, así como también la clasificación de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados, entre otros; todo esto con ayuda del conocimiento previo y el uso de la herramienta Microsoft Excel.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Es muy importante que todos los practicantes y profesionales realicen a cabalidad las funciones y actividades asignadas, por más mínimas que sean, así como también, tener la disposición para un buen trabajo en equipo, siguiendo y acatando las indicaciones de los superiores, lo que garantiza un buen ambiente laboral y un óptimo crecimiento personal y profesional, así como una buena imagen ante las demás personas, que puede llegar a abrir muchas puertas en un futuro.
- Es aconsejable tener un control a la ejecución del presupuesto inicial, ya que, en el desarrollo del proyecto, siempre existirán cambios en los precios de los materiales o modificaciones en los planos, situación que influye directamente, no solo en los costos, sino también en los tiempos de entrega final de la obra.
- Es recomendable que se haga una constante supervisión a las cantidades de acero existentes en la obra, así como también de las cantidades que va utilizando el personal de esta; ya que situaciones como la postura de una varilla en un lugar incorrecto, puede generar faltantes en otro punto de la obra; o realizar un mal corte a las varillas puede dejarlas inutilizables, generando desperdicios, retrasos e incremento de los costos.
- Es esencial realizar siempre la supervisión de la formaleta antes de vaciar el concreto, esto garantiza que las dimensiones de los elementos se cumplan a cabalidad, evitando así, por una parte, que la formaleta se abra por falta de parales o algún otro elemento de soporte; y por otra, que haya un desperdicio o mayor gasto de concreto del que realmente es necesario.
- Es fundamental mantener un hábito constante de lectura y estudio con referencia a todos los temas que se aprenden en la práctica, haciendo uso de lo aprendido en la carrera, ya que esto genera un mejor rendimiento en el aprendizaje, y un mayor desempeño en el desarrollo de los conceptos técnicos, optimizando así, la capacidad de respuesta ante las diferentes situaciones que se presentan en la obra.
- Finalmente, es primordial, tanto para la vida profesional como personal, mantener un ritmo constante de aprendizaje, realizando diferentes cursos de actualización en el manejo de herramientas ofimáticas, como lo son Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Project; y herramientas especializadas para la Ingeniería Civil como AutoCAD Civil 3d, Revit, SAP 2000; entre otros.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] «INFRAESTRUCTURA Y VIAS SAS - Teléfono y dirección | Empresite». <https://empresite.eleconomistaamerica.co/INFRAESTRUCTURA-VIAS-SAS.html> (accedido may 06, 2021).
- [2] «Esta es la diferencia entre obra negra, obra gris y obra blanca», *AD Magazine México y Latinoamérica*, oct. 28, 2019. <https://www.admagazine.com/arquitectura/diferencia-entre-obra-negra-obra-gris-y-obra-blanca-en-cosntruccion-20191028-6082-articulos.html> (accedido mar. 24, 2021).
- [3] «Tecnólogo en Obras Civiles: ALMACENES DE OBRA», *Tecnólogo en Obras Civiles*. <http://senaobrasciviles1.blogspot.com/p/almacenes-de-obra.html> (accedido may 20, 2021).
- [4] eddyhrbs, «Excavación». <https://www.ingenierocivilinfo.com/2010/01/excavacion.html> (accedido may 02, 2021).
- [5] «Definiciones - Acero de refuerzo - item Glossar». <https://glossar.item24.com/es/indice-de-glosario/articulo/item//acero-de-refuerzo.html> (accedido may 07, 2021).
- [6] «Concreto / Construcción | Budenheim». <https://www.budenheim.com/es/soluciones/construccion/concreto/> (accedido may 03, 2021).
- [7] Marcial Cancapa Hanco, «Supervisión de concreto», 03:12:31 UTC. Accedido: may 24, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/marcialcancapahanco/supervisin-de-concreto>
- [8] «Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión», *Comunidad 360*. <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion> (accedido may 31, 2021).
- [9] J. P. J. Rojas, «SUPERVISIÓN Y CONTROL EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO DE GESTIÓN EMPRESARIAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA - GECT, EN EL PARQUE TECNOLÓGICO GUATIGUARÁ.», p. 116, 2016.
- [10] Karéh Karina Hernandez, «SISTEMAS ESTRUCTURALES, ARMONÍA ESTRUCTURAL, EJEMPLOS DE EDIFICIOS AL...», 03:00:01 UTC. Accedido: ene. 18, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/100000155541186/sistemas-estructurales-armona-estructuralejemplo-mundiales>
- [11] I. C. Giordani y I. D. Leone, «1º Año Ingeniería Civil – Comisión 02 – Turno Tarde», p. 24.

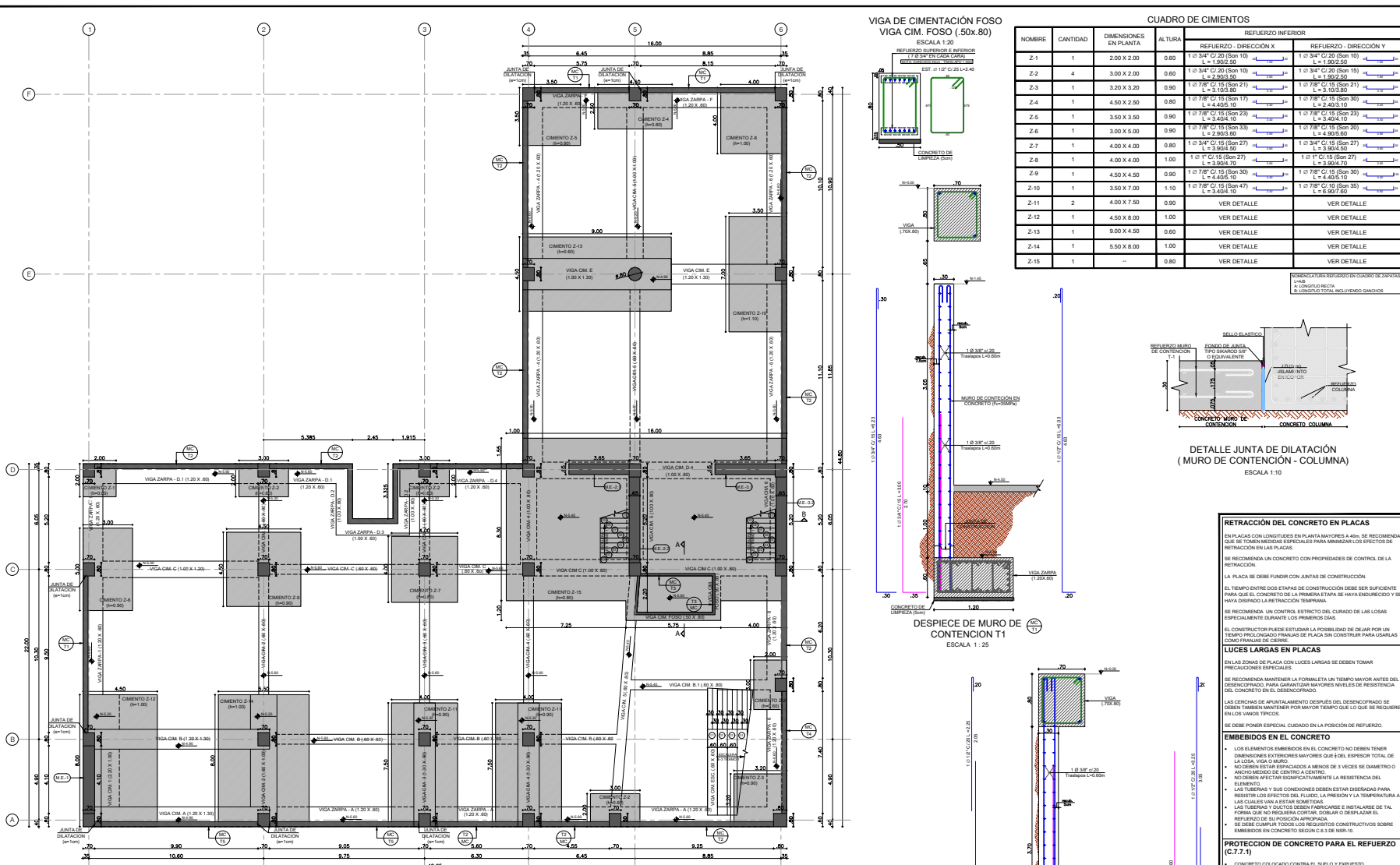
[12] «Ventajas y usos de la Barra Corrugada de Acero para la construcción», *Aceros Turia*, ago. 03, 2020. <https://www.acerosturia.com.co/2020/08/03/ventajas-barra-corrugada-de-acero-para-construccion/> (accedido ene. 18, 2021).

[13] «Concreto Estructural – CONKRETAR». <https://conkretar.com/nuestros-productos/concreto-estructural/> (accedido ene. 31, 2021).

[14] «Vivienda nueva en Obra Gris o Acabada | Óptima | Constructora de nuevos proyectos de vivienda y comercio.» <https://optima.com.co/vivienda-nueva-en-obra-gris-o-acabada/> (accedido abr. 09, 2021).

## **10. ANEXOS**

### **10.1 Planos en Planta del “Edificio para el Bienestar Profesorado de la UIS”**



### CUADRO DE CIMENTOS

NOMBRE	CANTIDAD	DIMENSIONES EN PLANTA	ALTURA	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO DIRECCIÓN Y
Z-1	1	2.00 X 2.00	0.60	1 Ø 3/4" C/20 (Son 10) L = 1.902.50	1 Ø 3/4" C/20 (Son 10) L = 1.902.50
Z-2	4	3.00 X 2.00	0.60	1 Ø 3/4" C/20 (Son 10) L = 2.902.50	1 Ø 3/4" C/20 (Son 10) L = 1.902.50
Z-3	1	3.20 X 3.20	0.60	1 Ø 7/8" C/15 (Son 21) L = 3.103.80	1 Ø 7/8" C/15 (Son 21) L = 3.103.80
Z-4	1	4.50 X 2.50	0.80	1 Ø 7/8" C/15 (Son 17) L = 4.405.10	1 Ø 7/8" C/15 (Son 30) L = 2.403.10
Z-5	1	3.50 X 3.50	0.90	1 Ø 7/8" C/15 (Son 23) L = 3.404.10	1 Ø 7/8" C/15 (Son 23) L = 3.404.10
Z-6	1	3.00 X 5.00	0.90	1 Ø 7/8" C/15 (Son 33) L = 4.905.60	1 Ø 3/4" C/15 (Son 30) L = 3.404.10
Z-7	1	4.00 X 4.00	0.80	1 Ø 3/4" C/15 (Son 27) L = 3.904.70	1 Ø 3/4" C/15 (Son 27) L = 3.904.70
Z-8	1	4.00 X 4.00	1.00	1 Ø 1" C/15 (Son 27) L = 3.904.70	1 Ø 1" C/15 (Son 27) L = 3.904.70
Z-9	1	4.50 X 4.50	0.80	1 Ø 7/8" C/15 (Son 30) L = 4.405.10	1 Ø 7/8" C/15 (Son 30) L = 4.405.10
Z-10	1	3.50 X 7.00	1.10	1 Ø 7/8" C/15 (Son 47) L = 4.405.10	1 Ø 7/8" C/15 (Son 30) L = 3.404.10
Z-11	2	4.00 X 7.50	0.90	VER DETALLE	VER DETALLE
Z-12	1	4.00 X 8.00	1.00	VER DETALLE	VER DETALLE
Z-13	1	9.00 X 4.50	0.60	VER DETALLE	VER DETALLE
Z-14	1	5.50 X 8.00	1.00	VER DETALLE	VER DETALLE
Z-15	1	---	0.80	VER DETALLE	VER DETALLE

#### DOCUMENTOS DE REFERENCIA

REGlamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente (NSR-10)  
 LEY 1759 DE 2014  
 DECRETO 001 DEL 11 DE MARZO DE 2010  
 DECRETO 024 DEL 11 DE ABRIL DE 2010  
 DECRETO 001 DEL 17 DE ABRIL DE 2011  
 DECRETO 044 DEL 11 DE FEBRERO DE 2012  
 DECRETO 048 DEL 10 DE JUNIO DE 2017

#### PARAMETROS SÍSMICOS

1. SISTEMA ESTRUCTURAL COMBINADO  
 CAPACIDAD ESPECIAL DE DEFORMA (DES) COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE DISPENSACION DE ENERGIA: 7.0  
 2. CUBIERTA: CUBIERTA MACIZA  
 3. GRUPO DE SUELO II  
 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA: I = 1.25  
 4. ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA  
 Aceleración Promedio Espectral: A<sub>0</sub> = 0.25  
 COEFICIENTE DE VELOCIDAD: A<sub>v</sub> = 0.25  
 5. PERIF. DEL SUELO D  
 F<sub>0</sub> = 1.92

#### ESPECIFICACIONES ESTRUCTURAS DE CONCRETO

1. CONCRETO  
 F<sub>c</sub> = 7.5 MPa (2,500 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4" CONCRETO OCUPABLE  
 F<sub>c</sub> = 2.5 MPa (350 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4" CONCRETO DE CUBIERTA  
 F<sub>c</sub> = 2.5 MPa (350 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4" CONCRETO PARA MUROS DE CERRAMIENTO  
 F<sub>c</sub> = 2.5 MPa (350 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4" CONCRETO PARA MUROS DE CERRAMIENTO  
 F<sub>c</sub> = 2.5 MPa (350 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4" CONCRETO PARA MUROS DE CERRAMIENTO  
 F<sub>c</sub> = 2.5 MPa (350 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4" CONCRETO PARA MUROS DE CERRAMIENTO

#### ESPECIFICACIONES MAESTROSTERIA

1. ELEMENTOS DE MAESTROSTERIA  
 MAESTROSTERIA PARA MUROS DE CERRAMIENTO  
 MAESTROSTERIA PARA MUROS DE CERRAMIENTO  
 MAESTROSTERIA PARA MUROS DE CERRAMIENTO  
 MAESTROSTERIA PARA MUROS DE CERRAMIENTO  
 MAESTROSTERIA PARA MUROS DE CERRAMIENTO

#### ESPECIFICACIONES GEOTECNICAS

1. ESTUDIO GEOTECNICO  
 INCL. GEOTECNISTA AVANZADO LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL  
 TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS AISLADAS  
 TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS AISLADAS  
 PESO ESPECIFICO DEL SUELO (γ): 1.80 T/m<sup>3</sup> (110 lb/ft<sup>3</sup>)  
 RECOMENDACION DE LA SUPERFICIE DE CONTACTO ENTRE LAS CIMENTACIONES PRESENTADAS EN EL ESTUDIO GEOTECNICO  
 LA SOLUCION DE CIMENTACION PROPUESTA DEBE SER VALIDADA POR EL INGENIERO GEOTECNICO

#### CARGAS

1. CARGAS VIVAS DE USO HABITACIONAL: 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 CIRCULACION: 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 RESTAURANTES: 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 USO RECREATIVO: 600 kg/m<sup>2</sup> (6.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALA DE LECTURA: 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 COCINA: 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 CUBIERTA: 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 2. CARGAS SOBRESERVIDAS DE DISEÑO  
 CARGAS TECNICAS: 720 kg/m<sup>2</sup> (7.20 kN/m<sup>2</sup>)  
 CARGAS TECNICAS: 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 ADMINISTRACION: 540 kg/m<sup>2</sup> (5.40 kN/m<sup>2</sup>)  
 BANCOS: 1000 kg/m<sup>2</sup> (10.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALA DE LECTURA: 300 kg/m<sup>2</sup> (3.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 VESTIBULO: 840 kg/m<sup>2</sup> (8.40 kN/m<sup>2</sup>)  
 COCINA: 870 kg/m<sup>2</sup> (8.70 kN/m<sup>2</sup>)  
 TURISMO: 870 kg/m<sup>2</sup> (8.70 kN/m<sup>2</sup>)  
 COCINA: 800 kg/m<sup>2</sup> (8.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 CUBIERTA: 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)

#### TOLERANCIAS EN CONSTRUCCION

1. LAS TOLERANCIAS MAXIMAS PERMITIDAS DEBEN CUMPLIR CON LO INDICADO EN LOS TABLAS 1 Y 2 DEL ANEXO 17 DEL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION CIVIL PUBLICADO POR EL INSTITUTO AMERICANO DEL CONCRETO ACI  
 2. DEBE PONER ESPECIAL CUIDADO EN LA POSICION DEL REFUERZO

#### EMBEBIDOS EN EL CONCRETO

1. LOS ELEMENTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO NO DEBEN TENER DIMENSIONES EXTERIORES MAYORES QUE EL ESPESOR TOTAL DE LA LOSA, VIGA O MURO  
 2. NO DEBEN ESTAR ESPACIADOS A MENOS DE 3 VECES DE DIAMETRO O ANCHO MEDIO DE CENTRO A CENTRO  
 3. NO DEBEN AFECTAR SIGNIFICATIVAMENTE LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO  
 4. LAS TUBERIAS Y SUS CONEXIONES DEBEN ESTAR DISEÑADAS PARA RESISTIR LOS EFECTOS DEL FLUIDO, LA PRESION Y LA TEMPERATURA A LAS CUALES VAN A ESTAR SOMETIDAS  
 5. LAS TUBERIAS Y CONEXIONES DEBEN SER INSTALADAS DE TAL FORMA QUE NO REQUIERAN CORTAR, DOBLAR O DEPLAZAR EL REFUERZO QUE LAS TRASPASA  
 6. SE DEBE CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SOBRE EMBEBIDOS EN CONCRETO SEGUN C.8.4 DE NSR-10

#### PROTECCION DE CONCRETO PARA EL REFUERZO (C.7.7.1)

1. CONCRETO COLADO CONTRA EL SUELO Y EXPUESTO PERMANENTEMENTE A EL  
 CONCRETO EXPOSITO A SUELO O A LA INTemperIE: 7.5cm  
 BARRAS 3/8" Y SUPERIORES: 5.0cm  
 BARRAS 3/8" Y INFERIORES: 4.0cm  
 CONCRETO EXPOSITO A LA INTemperIE NI EN CONTACTO CON EL SUELO: 2.0cm  
 LOSAS, MUROS Y VIGUETAS: 2.0cm  
 CARGAS Y PLACAS PLEGADAS: 4.0cm  
 BARRAS 3/8" Y SUPERIORES: 2.0cm  
 BARRAS 3/8" Y INFERIORES: 1.5cm

#### JUNTAS DE CONSTRUCCION

1. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE C.8.4 DE NSR-10  
 2. PAREDA MIENTRAS LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEL CONCRETO DEBEN LAMPARSE Y ESTAR LIBRE DE LECHADA  
 3. PAREDA MIENTRAS LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEL CONCRETO DEBEN MOJARSE TODAS LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION Y DEBE ELIMINARSE EL AGUA EMPANIZADA  
 4. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBEN HACERSE Y UBICARSE DE MANERA QUE NO AFECTEN LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA  
 5. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBEN HACERSE EN LAS LINEAS DE CONTRANTE Y DE OTRAS FUERZAS A TRAVES DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION  
 6. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION EN ENTREPISOS DEBEN ESTAR LOCAS EN EL CENTRO DEL TERCILO CENTRAL DEL MURO O DE LAS VIGAS Y VIGAS PRINCIPALES  
 7. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION EN LAS VIGAS PRINCIPALES DEBEN DESPLAZARSE A UNA DISTANCIA MINIMA DE DOS VECES DEL ANCHO DE LAS VIGAS PRINCIPALES O LOSAS APOYADAS SOBRE COLUMNAS  
 8. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION EN LAS VIGAS PRINCIPALES DEBEN APOYARSE EN LAS COLUMNAS HASTA QUE EL CONCRETO APOYO VERTICAL HAYA ENFRIADO HASTA EL PUNTO QUE HAYA CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS DE C.8.4 DE NSR-10  
 9. EL CONSTRUCTOR DEBE PROPONER LA LOCALIZACION DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION TENIENDO EN CUENTA EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y CUMPLIENDO CON LOS REQUISITOS DEL REGLAMENTO PARA JUNTAS DE CONSTRUCCION LA LOCALIZACION DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBE SER REVISADA Y APROBADA POR LA SUPERVISION TECNICA  
 10. NO SE RECOMIENDA LOCALIZAR JUNTAS DE CONSTRUCCION EN PLACAS EN LOS VANGOS DE LLE GONAR

#### ACEPTACION DEL CONCRETO

1. LOS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACEPTACION DE LOS RESULTADOS EN BAYAS DEL CONCRETO ESTAN ESTABLECIDOS EN C.8.4 NSR-10

#### SUPERVISION TECNICA

1. LA CONSTRUCCION DEL PRESENTE PROYECTO DEBE SOMETERSE A UNA SUPERVISION TECNICA REALIZADA POR ACUERDO CON LOS REQUISITOS DEL TITULO Y LA LEY 1400 DEL 1993, TITULO DEL REGLAMENTO NSR-10

#### EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESOR ESCOLAR

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
 "SEDE PRINCIPAL"  
 CARRERA 27 CALLE 9ª

PLANTA DE CIMENTACIÓN (N-4.80) Y DETALLES

Fig. CAMILO EDUARDO DELIS MELO  
 MAT. 88202 - 180733 STD

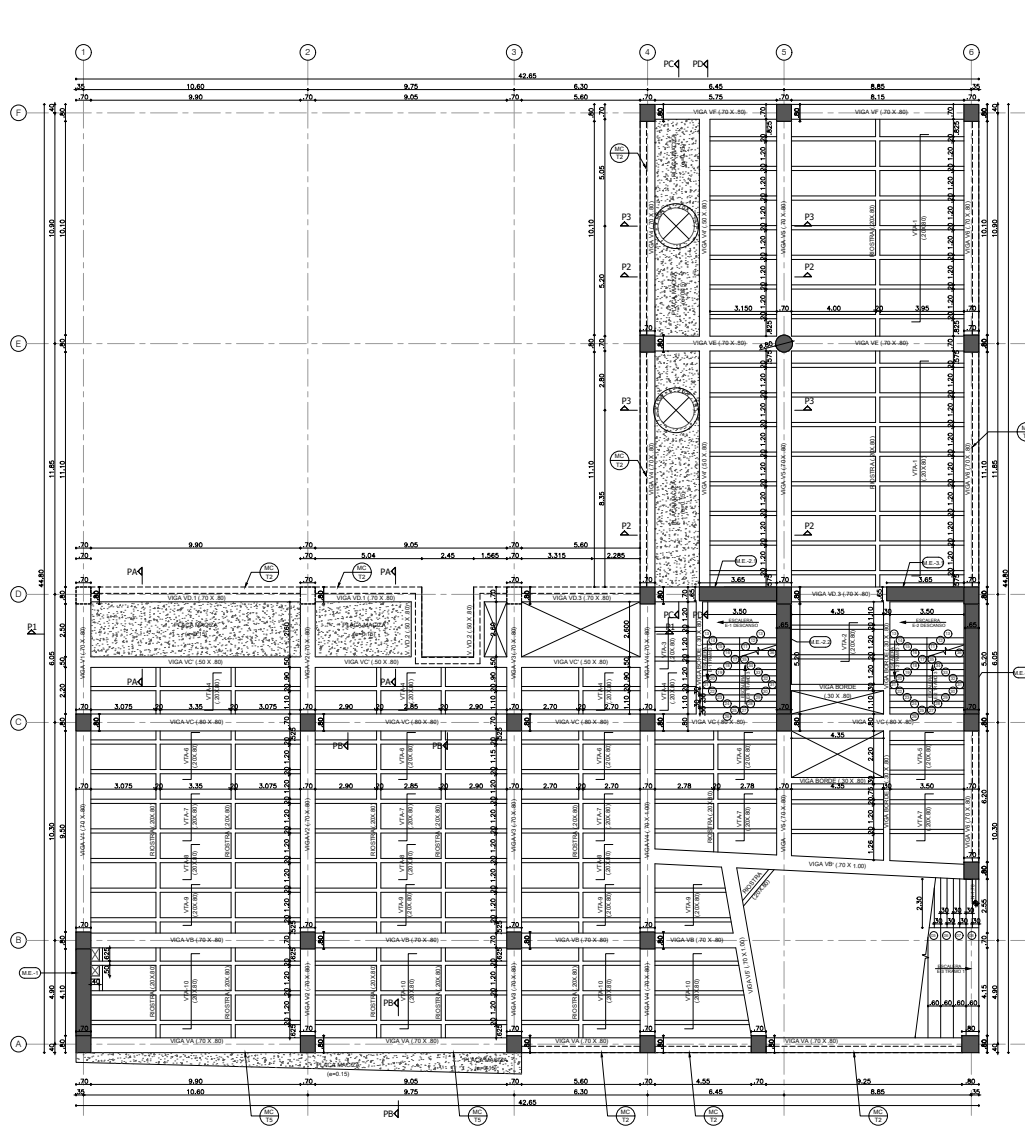
Fig. FREYDY SALLI SOTELO MORRÓN  
 MAT. 88202 - 180668 STD

Fig. JAVIER RICARDO GONZÁLEZ  
 MAT.

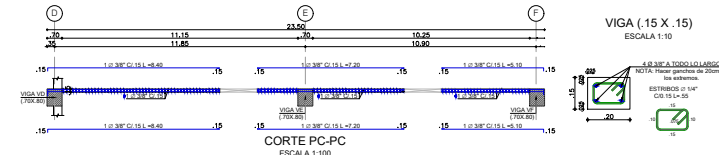
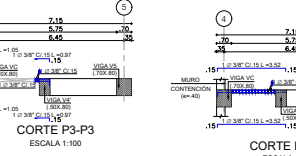
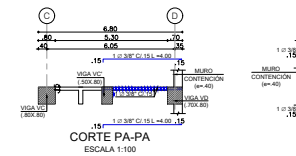
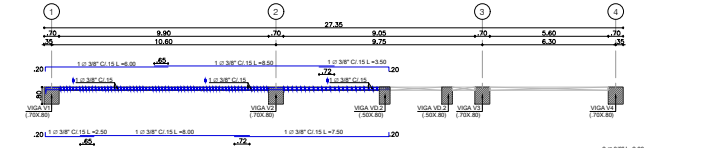
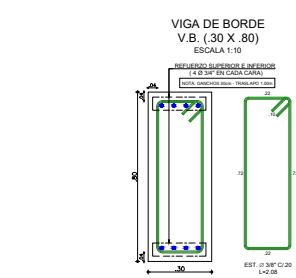
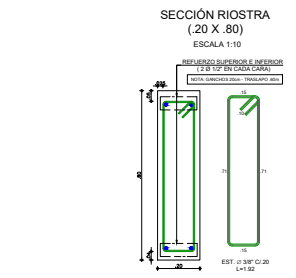
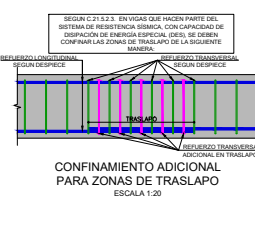
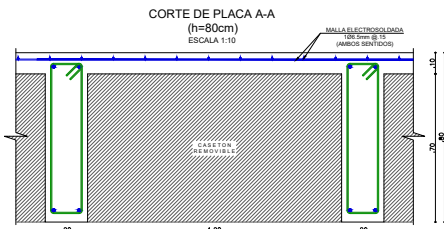
OCTUBRE DE 2020

Fig. JUAN SEBASTIÁN GARDIÑAN VARGEL

EST. 01



**PLANTA LIBRE (N+0.00)**  
ESCALA 1:100



**DOCUMENTOS DE REFERENCIA**  
 REGLAMENTO COLMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE (NSR-10)  
 LEY 1719 DEL 19 DE MARZO DE 2010  
 DECRETO 2025 DEL 11 DE JULIO DE 2010  
 DECRETO 280 DEL 11 DE FEBRERO DE 2011  
 DECRETO 1045 DEL 11 DE FEBRERO DE 2011  
 DECRETO 2845 DEL 02 DE JUNIO DE 2011

**PARAMETROS SISMICOS**  
 1. SISTEMA ESTRUCTURAL COMBINADO  
 CAPACIDAD ESPECIAL DE DEFORMACION  
 COEFICIENTE DE CAPACIDAD DEFORMACION EN TRASFALPO:  $\mu = 2.5$   
 2. COBERTURA: COBERTURA MACIZA  
 3. GRUPO DE SUELO: II  
 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA:  $I = 1.25$   
 4. ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA  
 COEFICIENTE DE VELOCIDAD:  $V = 0.25$   
 COEFICIENTE DE VELOCIDAD:  $A_v = 0.25$   
 5. PERFILES DEL SUELO D  
 P1: 1.20  
 P2: 1.20

**ESPECIFICACIONES ESTRUCTURAS DE CONCRETO**  
 CONCRETO  
 F<sub>c</sub> = 27 MPa (2,500 PSI) - AGRIGADO MAX. 3/4"  
 F<sub>t</sub> = 2 MPa (290 PSI) - AGRIGADO MAX. 3/4"  
 F<sub>c</sub> = 28 MPa (4,000 PSI) - AGRIGADO MAX. 3/4"  
 F<sub>t</sub> = 2 MPa (290 PSI) - AGRIGADO MAX. 3/4"  
 CIMENTACION Y ESCALAS  
 F<sub>c</sub> = 28 MPa (4,000 PSI) - AGRIGADO MAX. 3/4"  
 COLUMANAS, MUROS DE CONTENCION, VIGAS,  
 MUROS ESTRUCTURALES, PLACAS (ALBERGADA Y MACIZA)

ACERO DE REFUERZO  
 BARRAS CORRUJADAS  
 F<sub>y</sub> = 420 MPa (60,000 PSI) NORMA NTC-2285  
 MALLA ELECTRODODADA, F<sub>y</sub> = 420 MPa  
 NORMAS NTC - 2885

**ESPECIFICACIONES MAMPOSTERIA**  
 ELEMENTOS DE MAMPOSTERIA  
 LADRILLO DE ANJILLA DE PERFORACION HORIZONTAL  
 PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL (MTC-420)  
 BLOQUE DE CONCRETO PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL  
 (MTC-420)  
 MORTERO DE PEGA (TIPO II) F<sub>c</sub> = 12.5 MPa (1815 PSI)  
 MORTERO DE RELENIDO F<sub>c</sub> = 12.5 MPa (1815 PSI)  
 Nota: Las mamposterías de las muretas de pega se especificarán en  
 el Rueda G.2.4 y G.3.5 (NSR-10) respectivamente.

**ESPECIFICACIONES GEOTECNICAS**  
 ESTUDIO GEOTECNICO  
 CAPACIDAD PORTANTE: 30 T/m<sup>2</sup> (3000 kg/m<sup>2</sup>)  
 P.E. GEOTECNICA: ANVER CABLES Y ESTEBAN  
 TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS AISLADAS  
 PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 5.0m  
 PESO ESPECIFICO DEL SUELO: 1.80 T/m<sup>3</sup> (180 kg/m<sup>3</sup>)  
 COEFICIENTE DE FRICCION DEL SUELO: 20%

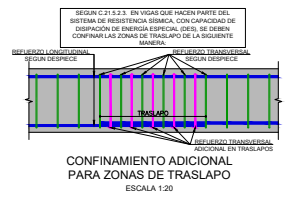
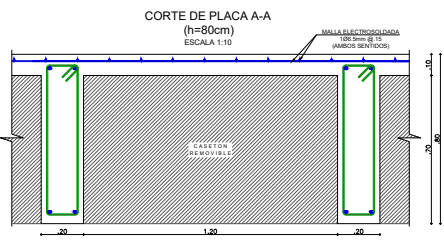
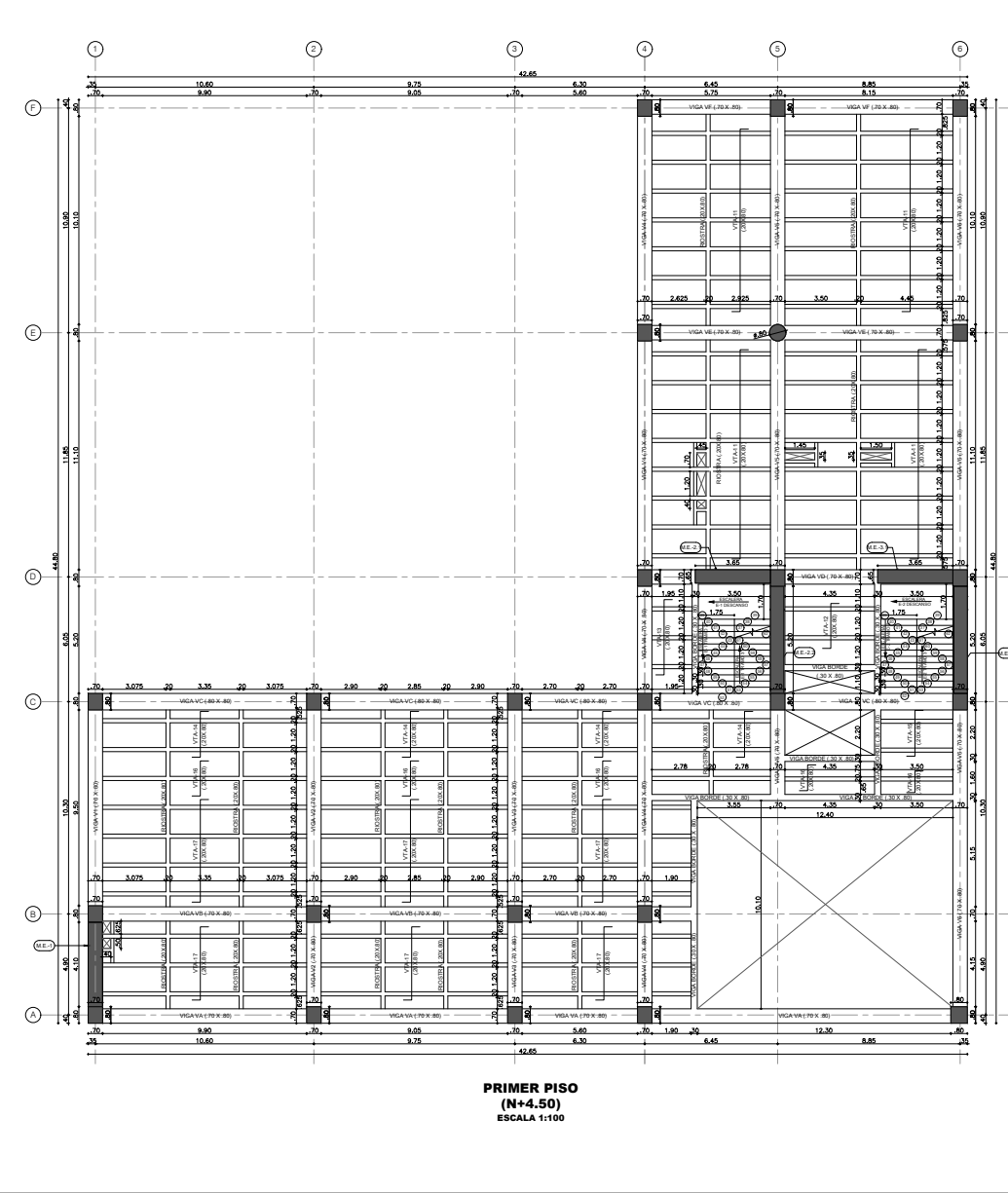
**CARGAS**  
 1. CARGAS VIVAS DE DISEÑO  
 CIRCULACION = 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 RESTAURANTE = 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 USO RECREATIVO = 400 kg/m<sup>2</sup> (4.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 OFICINA = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALA DE LECTURA = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 CUBIERTA = 160 kg/m<sup>2</sup> (1.60 kN/m<sup>2</sup>)  
 2. CARGAS SOBREPUESTAS DE DISEÑO  
 CARGAS TECNICAS = 75 kg/m<sup>2</sup> (0.75 kN/m<sup>2</sup>)  
 CIRCULACION = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 ADMINISTRACION = 545 kg/m<sup>2</sup> (5.45 kN/m<sup>2</sup>)  
 BANOS = 300 kg/m<sup>2</sup> (3.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALA DE LECTURA = 345 kg/m<sup>2</sup> (3.45 kN/m<sup>2</sup>)  
 VESTIBULO = 345 kg/m<sup>2</sup> (3.45 kN/m<sup>2</sup>)  
 COCINA = 975 kg/m<sup>2</sup> (9.75 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALAS Y MASAS = 670 kg/m<sup>2</sup> (6.70 kN/m<sup>2</sup>)  
 JALISIOS Y SPA = 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 CUBIERTA = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)

**ACEPTACION DEL CONCRETO**  
 LOS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACEPTACION DE LOS RESULTADOS EN ENSAYOS DEL CONCRETO ESTAN ESTABLECIDOS EN C.8 NSR-10

**SUPERVISION TECNICA**  
 LA CONSTRUCCION DEL PRESENTE PROYECTO DEBE SOMETERSE A UNA SUPERVISION TECNICA REALIZADA DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS DEL TITULO V DE LA LEY 1469 DEL 1997 Y DEL TITULO DEL REGLAMENTO NSR-10

EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESORAL		PROYECTO
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER		
"SEDE PRINCIPAL"		
CARRERA 27 CALLE 9ª		
FECHA:	CONDICIONES:	RESPONSABLE:
PROYECTO:	ENTREGA PARA REVISIÓN TECNICA:	21.03.20
REVISADO:	ENTREGA FINAL:	27.03.20
APROBADO:	ALMATE ADMINISTRATIVO:	27.03.20

ESCALA:	1:100 / 1:20 / 1:10
TITULO:	PLANTA LIBRE (N+0.00) Y DETALLES
CLIENTE:	Fig. CAMILO EDUARDO CELIS MELO MAT. 86202 - 180733 STD
PROYECTO:	Fig. FREDY SAIL SOTELO MONROY MAT. 86202 - 180660 STD
PROYECTO:	Fig. JAVIER RICARDO GOMEZ MAT.
FECHA:	OCTUBRE DE 2020
PROYECTO:	JUAN SEBASTIAN CARDENAS VERGEL
ESTADO:	EST. 10



**LONGITUD DE TRASLAPOS Y GANCHOS (C.12/C.7.1)**

Ø	TRASLAPLO	GANCHO	GANCHO	GANCHO	GANCHO
10"	0.50	0.10	0.10	0.075	0.075
12"	0.50	0.10	0.10	0.075	0.075
16"	0.50	0.20	0.20	0.125	0.125
20"	0.50	0.20	0.20	0.125	0.125
24"	1.00	0.30	0.30	0.20	0.20
28"	1.00	0.30	0.30	0.20	0.20
32"	1.40	0.40	0.40	-	-

**MALLA ELECTRODINADA**

Ø	TRASLAPLO
8.0mm	0.30
9.5mm	0.30
12.0mm	0.30
16.0mm	0.40
20.0mm	0.40

**RETIRACION DEL CONCRETO EN PLACAS**  
 EN PLACA CON LONGITUDES EN PLANTA MAYORES A 40m, SE RECOMIENDA QUE SE TOMEN MEDIDAS ESPECIALES PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS DE RETIRACION EN LAS PLACAS.  
 SE RECOMIENDA UN CONCRETO CON PROPIEDADES DE CONTROL DE LA RETIRACION.  
 LA PLACA SE DEBE FUNDIR CON JUNTAS DE CONSTRUCCION.  
 EL TIEMPO ENTRE DOS ETAPAS DE CONSTRUCCION DEBE SER SUFICIENTE PARA QUE EL CONCRETO DE LA PRIMERA ETAPA SE HAYA ENDURECIDO Y SE HAYA DESARROLLADO LA RETIRACION TEMPRANA.  
 SE RECOMIENDA UN CONTROL ESTRICTO DEL CUIDADO DE LAS LOSAS ESPECIALMENTE DURANTE LOS PRIMEROS DIAS.  
 EL CONSTRUCTOR PUEDE ESTUDIAR LA POSIBILIDAD DE DEJAR POR UN TIEMPO PROLONGADO FRISAS DE PLACA SIN CONSTRUIR PARA USARLAS COMO FRISAS DE CERRE.

**LUCES LARGAS EN PLACAS**  
 EN LAS ZONAS DE PLACA CON LUCES LARGAS SE DEBEN TOMAR PRECAUCIONES ESPECIALES.  
 SE RECOMIENDA MANTENER LA FORMATA UN TIEMPO MAYOR ANTES DEL DESMOLDADO PARA GARANTIZAR MAYORES NIVELES DE RESISTENCIA DEL CONCRETO EN EL DESMOLDADO.  
 LAS CERCHAS DE APUNTAMIENTO DESPUES DEL DESMOLDADO SE DEBEN MANTENER MANTENIENDO POR MAYOR TIEMPO QUE LO QUE SE REQUIERE EN LOS VAMOS TIPOS.  
 SE DEBE PONER ESPECIAL CUIDADO EN LA POSICION DEL REFUELO.

**EMBEBIDOS EN EL CONCRETO**  
 LOS ELEMENTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO NO DEBEN TENER DIMENSIONES EXTERIORES MAYORES QUE DEL ESPESOR TOTAL DE LA LOSA, VIGA O MURO.  
 NO DEBEN ESTAR ESPACIADOS A MENOS DE 3 VECES DE DIAMETRO O ANCHO MEDIO DE CENTRO A CENTRO.  
 NO DEBEN AFECTAR SIGNIFICATIVAMENTE LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO.  
 LAS TIRAS Y SUS CONDICIONES DEBEN ESTAR DISEÑADAS PARA RESISTIR LOS EFECTOS DEL FLUIDO, LA PRESION Y LA TEMPERATURA.  
 LAS TIRAS VAN A ESTAR EN CONTACTO CON EL CONCRETO EN SU FORMA QUE NO REQUIERA CORTAR, DOBLAR O DESPLAZAR EL REFUELO.  
 SE DEBE CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SOBRE EMBEBIDOS EN CONCRETO SEGUN C.8.16 NBR-10.

**PROTECCION DE CONCRETO PARA EL REFUEZO (C.7.7.1)**  
 CONCRETO COLOCADO CONTRA EL SUELO Y EXPUESTO PERMANENTEMENTE A:  
 CONCRETO EXPUESTO A SUELO O A LA TEMPERE:  
 BARRAS Ø 5" Y SUPERIORES 7.5cm  
 BARRAS Ø 5" Y INFERIORES 4.0cm  
 CONCRETO EXPUESTO A LA INTemperie SE EN CONTACTO CON EL SUELO:  
 LOSAS, MUROS Y VIGUETAS 2.5cm  
 VIGAS Y COLUMNAS (ARMADURA PRINCIPAL, ESTRIOS Y ESPERILLAS) 4.0cm  
 CÁSCANAS Y PLACAS FINISIMAS 1.5cm  
 BARRAS Ø 5" Y SUPERIORES 4.0cm  
 BARRAS Ø 5" Y INFERIORES 1.5cm

**JUNTAS DE CONSTRUCCION**  
 LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE C.8.4 DE NBR-10.  
 LA SUPERFICIE DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEL CONCRETO DEBEN LIMPIARSE Y ESTAR LIBRE DE LECIADA.  
 PERMANENTEMENTE ANTES DE MOJARSE TODAS LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBEN MOJARSE.  
 LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBEN HACERSE Y USARSE DE MANERA QUE NO PRODUZCAN LA RESISTENCIA DE LA ESTRUCTURA.  
 DEBEN TOMARSE MEDIDAS PARA LA TRANSPARENCIA APROPIADA DE CONTACTO Y DE CONTACTO FUEBLES Y TRANSFERIR LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION.  
 LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION EN ENTERRADOS DEBEN ESTAR LOCALIZADAS DENTRO DEL TERCIO CENTRAL DEL VANO DE LAS LOSAS, VIGAS Y VIGAS PRINCIPALES.  
 LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION EN LAS VIGAS PRINCIPALES DEBEN DESPLAZARSE A UNA DISTANCIA MINIMA DE DOS VECES EL ANCHO DE LAS VIGAS DE LAS INTERSECCIONES.  
 LAS VIGAS, VIGAS PRINCIPALES, COLUMNAS APOYADAS SOBRE COLUMNAS O MUROS NO DEBEN CONSTRUIRSE HASTA QUE EL CONCRETO DEL APICO VERTICAL, VIGA EN CUBRECIO HASTA EL PUNTO QUE HAYA EN CONTACTO SE HAYA CURADO.  
 EL CONSTRUCTOR DEBE PROPONER LA LOCALIZACION DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION TENIENDO EN CUENTA EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y CUMPLIENDO CON LOS REQUISITOS DEL REGLAMENTO PARA JUNTAS DE CONSTRUCCION. LA LOCALIZACION DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DEBE SER REVISADA Y APROBADA POR LA SUPERVISION TECNICA.  
 NO SE RECOMIENDA LOCALIZAR JUNTAS DE CONSTRUCCION EN PLACAS EN LOS VAMOS DE LAS GIGARRAS.

**TOLERANCIAS EN CONSTRUCCION**  
 LAS TOLERANCIAS MAXIMAS PERMITIDAS DEBEN CUMPLIR CON LO INDICADO EN NBR-10 ACI 117 ESPECIFICACIONES Y TOLERANCIAS PARA MATERIALES Y CONSTRUCCIONES DE CONCRETO PUBLICADO POR EL INSTITUTO AMERICANO DEL CONCRETO ACI.

**CURADO DEL CONCRETO**  
 TODOS LOS ELEMENTOS DE CONCRETO DEBEN TENER UN PROCEDIMIENTO DE CURADO SEGUN C.8.11 NBR-10.

**DOCUMENTOS DE REFERENCIA**  
 REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO-RESISTENTE (NBR-10) LEY 493 DE 1997 REFORZADA POR LEY 1258 DE 2008 (CORRECTIVO LEY 974 DE 2012)  
 DECRETO 2025 DEL 11 DE MARZO DE 2010  
 DECRETO 2025 DEL 11 DE ABRIL DE 2010  
 DECRETO 2025 DEL 11 DE FEBRERO DE 2011  
 DECRETO 2025 DEL 11 DE FEBRERO DE 2011  
 DECRETO 2025 DEL 11 DE ABRIL DE 2012

**PARAMETROS SISMICOS**  
 1. SISTEMA ESTRUCTURAL COMBINADO  
 CAPACIDAD ESPECIAL DE DEFORMACION  
 COEFICIENTE DE CAPACIDAD DISPENSACION DE ENERGIA: 7.0  
 2. COBERTURA: COBERTURA MACIZA  
 3. GRUPO DE SUELO: II  
 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA: 1.25  
 4. ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA  
 Aceleración sismo-estructural:  $A_s = 0.25$   
 COEFICIENTE DE VELOCIDAD:  $A_v = 0.25$   
 5. PERFILES DEL SUELO D  
 $F_v = 1.00$   
 $F_h = 1.00$

**ESPECIFICACIONES ESTRUCTURAS DE CONCRETO**  
 1. CONCRETO  
 F<sub>c</sub> = 17 MPa (2,500 PSI) - AGRIGADO MAX. 34"  
 F<sub>t</sub> = 2 MPa (300 PSI) - AGRIGADO MAX. 34"  
 COL. ARMADOS Y VIGAS DE CONTENIMIENTO  
 F<sub>c</sub> = 28 MPa (4,000 PSI) - AGRIGADO MAX. 34"  
 CIMENTACION Y ESCALAS  
 F<sub>c</sub> = 28 MPa (4,000 PSI) - AGRIGADO MAX. 34"  
 COLUMNAS, MUROS DE CONTENIMIENTO, VIGAS, MUROS ESTRUCTURALES, PLACAS (ALBERGADA Y MACIZA)  
 BARRAS CORRUJADAS  
 F<sub>y</sub> = 60 MPa (8,700 PSI) NORMA NTC-2285  
 MALLA ELECTRODINADA: F<sub>y</sub> = 420 MPa  
 NORMAS NTC - 2885

**ESPECIFICACIONES MAMPOSTERIA**  
 EL ELEMENTO DE MAMPOSTERIA DEBE SER:  
 LABRILLO DE MALLA DE REFORZACION HORIZONTAL  
 PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL NTC-2053  
 BLOQUE DE CONCRETO PARA MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL  
 ASTM C90, C1212  
 NTC-2026  
 MORTERO DE PISA (R2) F<sub>cm</sub> = 12.5 MPa (1815 PSI)  
 MORTERO DE RELLENO F<sub>cm</sub> = 12.5 MPa (1815 PSI)  
 Nota: Las especificaciones de las maderas de paja se encuentran en el R.104 D.3.4 y D.3.5 (NBR-10) respectivamente.

**ESPECIFICACIONES GEOTECNICAS**  
 \* CAPACIDAD PORTANTE: 30 TONN (300KN/m<sup>2</sup>)  
 \* TIPO DE CIMENTACION: JAPATAS ALIBASAS  
 \* PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 5.0m  
 \* PESO ESPECIFICO DEL SUELO (γ): 1.80 TONN (180KN/m<sup>3</sup>)  
 \* ANGULO DE FRICCION DEL SUELO (φ): 20°

**CARGAS**  
 1. CARGAS VIVAS DE DISEÑO  
 CIRCULACION = 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 RESTAURANTES = 400 kg/m<sup>2</sup> (4.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 USO RECREATIVO = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 OFICINAS = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALA DE LECTURA = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 COBERTA = 180 kg/m<sup>2</sup> (1.80 kN/m<sup>2</sup>)  
 2. CARGAS SOBRESUJETAS DE DISEÑO  
 CARGAS TIPOICAS: 725 kg/m<sup>2</sup> (7.25 kN/m<sup>2</sup>)  
 CIRCULACION: 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 ADMINISTRACION: 545 kg/m<sup>2</sup> (5.45 kN/m<sup>2</sup>)  
 BANCOS: 160 kg/m<sup>2</sup> (1.60 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALA DE LECTURA: 390 kg/m<sup>2</sup> (3.90 kN/m<sup>2</sup>)  
 VESTIBULO: 345 kg/m<sup>2</sup> (3.45 kN/m<sup>2</sup>)  
 COCINA: 975 kg/m<sup>2</sup> (9.75 kN/m<sup>2</sup>)  
 3. CARGAS DE VIENTO: 8.00 kN/m<sup>2</sup> (8.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 4. CARGAS DE NEVADA: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 5. CARGAS DE GRANIZO: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 6. CARGAS DE HIELO: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 7. CARGAS DE LUBRIFICACION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 8. CARGAS DE LIMPIEZA: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 9. CARGAS DE MANTENIMIENTO: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 10. CARGAS DE REPARACION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 11. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 12. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 13. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 14. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 15. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 16. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 17. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 18. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 19. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 20. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 21. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 22. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 23. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 24. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 25. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 26. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 27. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 28. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 29. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 30. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 31. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 32. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 33. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 34. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 35. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 36. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 37. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 38. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 39. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 40. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 41. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 42. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 43. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 44. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 45. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 46. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 47. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 48. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 49. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 50. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 51. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 52. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 53. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 54. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 55. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 56. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 57. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 58. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 59. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 60. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 61. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 62. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 63. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 64. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 65. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 66. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 67. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 68. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 69. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 70. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 71. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 72. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 73. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 74. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 75. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 76. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 77. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 78. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 79. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 80. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 81. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 82. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 83. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 84. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 85. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 86. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 87. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 88. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 89. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 90. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 91. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 92. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 93. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 94. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 95. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 96. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 97. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 98. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 99. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 100. CARGAS DE OBRAS DE RECONSTRUCCION: 0.50 kN/m<sup>2</sup> (0.50 kN/m<sup>2</sup>)

**ACEPTACION DEL CONCRETO**  
 LOS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACEPTACION DE LOS RESULTADOS EN ENSAYOS DEL CONCRETO ESTAN ESTABLECIDOS EN C.8.16 NBR-10.

**SUPERVISION TECNICA**  
 LA CONSTRUCCION DEL PRESENTE PROYECTO DEBE SOMETERSE A UNA SUPERVISION TECNICA REALIZADA POR UN ASESOR CON LOS REQUISITOS DEL TITULO V DE LA LEY 1400 DE 1997 Y DEL TITULO DEL REGLAMENTO NBR-10.

**EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESIONAL**  
 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

**"SEDE PRINCIPAL"**  
 CARRERA 27 CALLE 9°

FECHA	PROYECTO	MODIFICACIONES	RESPONSABLE
01/01/2020	01	ENTREGA PLAN REVISION TECNICA	17.3.16
01/01/2020	02	ENTREGA PLAN	17.3.16
01/01/2020	03	MALLA ELECTRODINADA	17.3.16

ESCALA: 1:100 / 1/20 / 1:10

**PLANTA PRIMER PISO (N+4.50) Y DETALLES**

Fig. CAMILO EDUARDO CELIS MELO MAT. #8022 - 180733 STD

Fig. FREDY SAIL SOTELO MONROY MAT. #8022 - 180660 STD

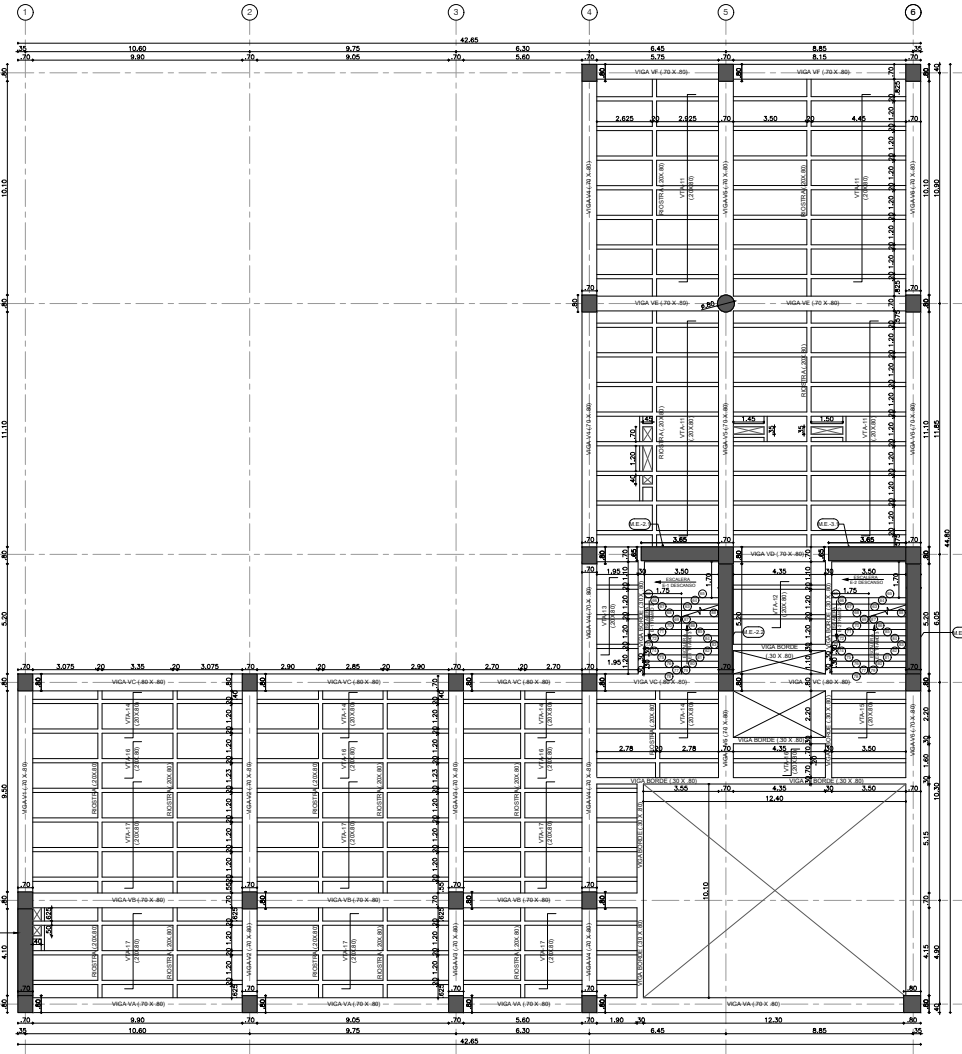
Fig. JAVIER RICARDO GOMEZ MAT.

Fig. ASGARDO ingenieria

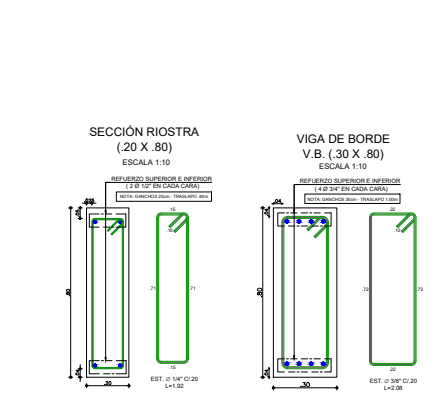
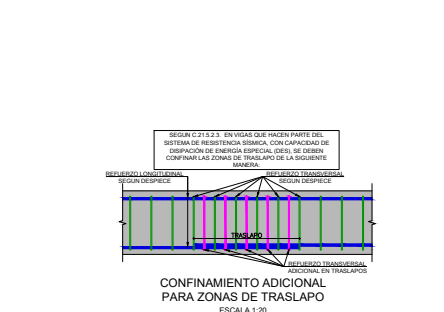
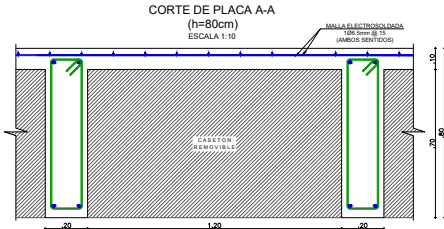
OCTUBRE DE 2020

JUAN SEBASTIAN CARDENAS VERGEL

EST. 13



**SEGUNDO PISO  
(N+9.00)  
ESCALA 1:100**



**LONGITUD DE TRASLAPOS Y GANCHOS (C.12(C.7.1))**

Ø	TRASLAPOS		GANCHOS	
	ES	ES	ES	ES
14"	8.00	0.10	0.10	0.075
16"	8.00	0.10	0.10	0.075
18"	8.00	0.10	0.10	0.075
20"	8.00	0.10	0.10	0.075
22"	8.00	0.10	0.10	0.075
24"	8.00	0.10	0.10	0.075
26"	8.00	0.10	0.10	0.075
28"	8.00	0.10	0.10	0.075
30"	8.00	0.10	0.10	0.075

**MALLA ELECTRODINÁMICA**

Ø	TRASLAPOS
8.00mm	0.30
8.00mm	0.30
8.00mm	0.30
8.00mm	0.40
8.00mm	0.40

**RETRACCIÓN DEL CONCRETO EN PLACAS**

EN PLACAS CON LONGITUDES EN PLANTA MAYORES A 40m, SE RECOMIENDA QUE SE TOMEN MEDIDAS ESPECIALES PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS DE RETRACCIÓN EN LAS PLACAS.

SE RECOMIENDA UN CONCRETO CON PROPIEDADES DE CONTROL DE LA RETRACCIÓN.

LA PLACA SE DEBE FUNDIR CON JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.

EL TIEMPO ENTRE DOS ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN DEBE SER SUFICIENTE PARA QUE EL CONCRETO EN LA PRIMERA ETAPA SE HAYA ENDURECIDO Y SE HAYA DISIPADO LA RETRACCIÓN TEMPRANA.

SE RECOMIENDA UN CONTROL ESTRICTO DEL CURADO DE LAS LOSAS ESPECIALMENTE DURANTE LOS PRIMEROS DÍAS.

EL CONSTRUCTOR PUEDE ESTUDIAR LA POSIBILIDAD DE DEJAR POR UN TIEMPO PROLONGADO FRISAS DE PLACA SIN CONSTRUIR PARA USARLAS COMO FRISAS DE CIERRE.

**LUCES LARGAS EN PLACAS**

EN LAS ZONAS DE PLACA CON LUCES LARGAS SE DEBEN TOMAR PRECAUCIONES ESPECIALES.

SE RECOMIENDA MANTENER LA FORMALETA UN TIEMPO MAYOR ANTES DEL DESENCOFRADO PARA GARANTIZAR MAYORES NIVELES DE RESISTENCIA DEL CONCRETO EN EL DESENCOFRADO.

LAS CERCHAS DE APUNTALAMIENTO DESPUÉS DEL DESENCOFRADO SE DEBEN MANTENER MANTENIDAS POR MAYOR TIEMPO DEL QUE SE DEBE REQUERIR EN LOS VANDOS TIPOICOS.

SE DEBE PONER ESPECIAL CUIDADO EN LA POSICIÓN DEL REFUEZO.

**EMBEBIDOS EN EL CONCRETO**

- LOS ELEMENTOS EMBEBIDOS EN EL CONCRETO NO DEBEN TENER DIMENSIONES EXTERIORES MAYORES QUE EL ESPESOR TOTAL DE LA LOSA, VIGA O MURO.
- NO DEBEN ESTAR ESPESADOS A MENOS DE 3 VECES SE DIAMETRO O ANCHO MEDIO DE CENTRO A CENTRO.
- NO DEBEN AFECTAR SIGNIFICATIVAMENTE LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO.
- LAS TUBERÍAS Y SUS CONDICIONES DEBEN ESTAR DISEÑADAS PARA RESISTIR LOS EFECTOS DEL FLUIDO, LA PRESIÓN Y LA TEMPERATURA A LAS CUALES VAN A ESTAR SUJETOS.
- LA TUBERÍA DEBE TENER UN DIÁMETRO Y UN ALARGUE DE TAL FORMA QUE NO REQUIERA CORTAR, DOBLAR O DESPLAZAR EL REFUEZO EN LA TUBERÍA.
- SE DEBE CUMPLIR TODOS LOS REQUISITOS CONSTRUCTIVOS SOBRE EMBEBIDOS EN CONCRETO SEGUN C.8.16 NBR-10.

**PROTECCIÓN DE CONCRETO PARA EL REFUEZO (C.7.7.1)**

- CONCRETO COLOCADO CONTRA EL SUELO Y EXPUESTO PERMANENTEMENTE A E.L.
- CONCRETO EXPUESTO A SUELO O A LA INTemperIE:
- \*\*\* BARRAS Ø 8" Y SUPERIORES
- \*\*\* BARRAS Ø 8" Y INFERIORES
- CONCRETO EXPUESTO A LA INTemperIE EN SU CONTACTO CON EL SUELO:
- \*\*\* LOSAS, MUROS Y VIGUETAS
- \*\*\* VIGAS Y COLUMNAS (ARMADURA PRINCIPAL ESTRECHAS Y ESPIRALES)
- \*\*\* CASCANES Y LUCAS PULGADAS
- \*\*\* BARRAS Ø 8" Y SUPERIORES
- \*\*\* BARRAS Ø 8" Y INFERIORES

**JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN**

- LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE C.8.4 DE NBR-10.
- LA SUPERFICIE DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DEL CONCRETO DEBEN LIMPIARSE Y ESTAR LIBRES DE LECHADA.
- PARA LA SUPERFICIE DEBEN USARSE LAS MEDIDAS DE CALIDAD DEL CONCRETO, DEBEN MOLDEARSE TODAS LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y DEBE SE APLICAR EL ADHESIVO DE CALIDAD.
- LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DEBEN HACERSE Y UBICARSE DE MANERA QUE NO REQUIERAN REFORZAMIENTO EN LA ESTRUCTURA. DEBEN TOMARSE MEDIDAS PARA LA TRANSFERENCIA ADECUADA DE FUERZAS Y DE MOMENTOS A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.
- LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN INTERIORES DEBEN ESTAR LOCALIZADAS DENTRO DEL TERCIO CENTRAL DEL VANO DE LAS LOSAS, VIGAS Y VIGAS PRINCIPALES.
- LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN LAS VIGAS PRINCIPALES DEBEN DESPLAZARSE A UNA DISTANCIA MINIMA DE DOS VECES EL ANCHO DE LAS VIGAS QUE LAS INTERSECTAN.
- LAS VIGAS, VIGAS PRINCIPALES, COLUMNAS APOYADAS SOBRE COLUMNAS O MUROS NO DEBEN CONSTRUIRSE HASTA QUE EL CONCRETO DEL APILADO VERTICAL, VAYA CURADO HASTA EL PUNTO QUE HAYA ENZARCADO DE SER PACTO.
- EL CONSTRUCTOR DEBE PROPONER LA LOCALIZACIÓN DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN TENIENDO EN CUENTA EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y CUMPLIENDO CON LOS REQUISITOS DEL REGLAMENTO PARA JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN. LA LOCALIZACIÓN DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DEBE SER REVISADA Y APROBADA POR LA SUPERVISIÓN TÉCNICA.
- NO SE RECOMIENDA LOCALIZAR JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN PLACAS EN LOS VANDOS DE LAS LOSAS.

**TOLERANCIAS EN CONSTRUCCIÓN**

LAS TOLERANCIAS MÁXIMAS PERMITIDAS DEBEN CUMPLIR CON LO INDICADO EN NBR-10 Y ACI 117 ESPECIFICACIONES Y TOLERANCIAS PARA MATERIALES Y CONSTRUCCIONES DE CONCRETO PULBIDO POR EL INSTITUTO AMERICANO DEL CONCRETO ACI

**CURADO DEL CONCRETO**

TODOS LOS ELEMENTOS DE CONCRETO DEBEN TENER UN PROCEDIMIENTO DE CURADO SEGUN C.8.11 NBR-10

**DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO-RESISTENTE (NBR-10) LEY 49 DE 1987 REFORMADA POR LEY 1228 DE 2008 (DECRETO LEY 074 DE 2012) LEY 758 DE 2012

DECRETO 2025 DEL 11 DE ABRIL DE 2010

DECRETO 2026 DEL 11 DE FEBRERO DE 2010

DECRETO 2048 DEL 11 DE FEBRERO DE 2010

DECRETO 2049 DEL 11 DE FEBRERO DE 2010

DECRETO 2045 DEL 02 DE ABRIL DE 2017

**PARAMETROS SISMICOS**

1. SISTEMA ESTRUCTURAL: COMBINADO

2. CAPACIDAD ESPECIAL DE PERIODOS: V2

3. COEFICIENTE DE CAPACIDAD DISIPACION DE ENERGIA: 7.0

4. COBERTURA: COBERTA MACIZA

5. GRUPO DE SUELO: II

6. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA: I=25

7. ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA

8. COEFICIENTE DE VELOCIDAD:  $A_v = 0.25$

9. PERFILES DEL SUELO D

10.  $F_v = 1.00$

11.  $F_r = 1.00$

**ESPECIFICACIONES ESTRUCTURAS DE CONCRETO**

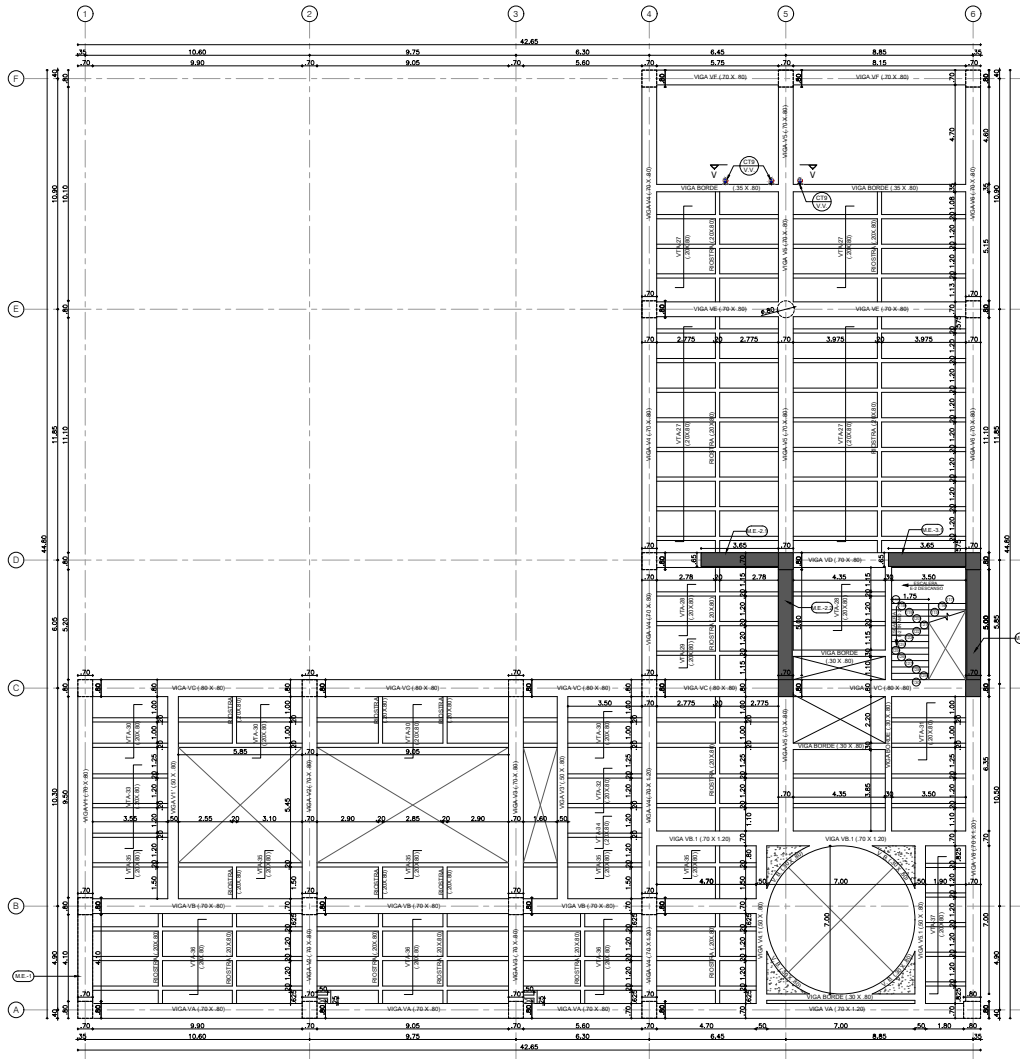
1. CONCRETO

- RESISTENCIA COMPRESIVA:  $f_c = 17 \text{ MPa}$  (2,500 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4"
- RESISTENCIA A TRACCION:  $f_t = 2 \text{ MPa}$  (3,000 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4"
- COLAPSO DE VIGAS DE CONTORNAMIENTO:  $f_c = 28 \text{ MPa}$  (4,000 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4"
- CONCRETO EN ESCALERAS:  $f_c = 28 \text{ MPa}$  (4,000 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4"
- COLUMANAS, MUROS DE CONTORNAMIENTO, VIGAS, MUROS ESTRUCTURALES, PLACAS (ALZARERAS Y MIZCAS)

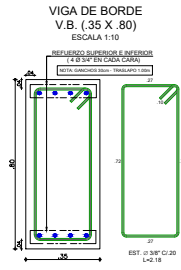
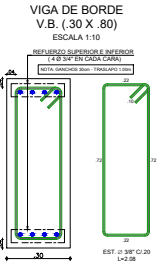
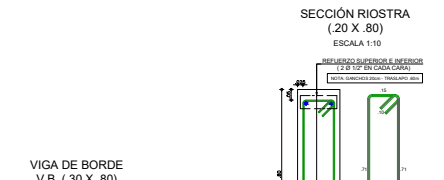
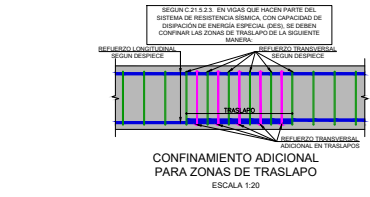
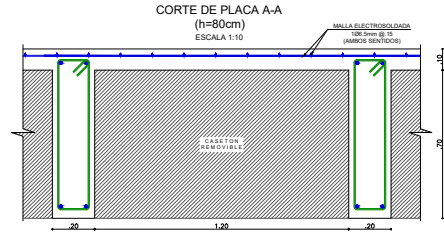
2. ACERO DE REFUERZO

- BARRAS CORRUJADAS
- Ø 10 - 16 - 18 - 20 - 22 - 25 - 28 - 32 - 36 - 40 - 45 - 50 - 56 - 63 - 70 - 76 - 83 - 90 - 97 - 104 - 111 - 118 - 125 - 132 - 139 - 146 - 152 - 159 - 166 - 173 - 180 - 187 - 194 - 201 - 208 - 215 - 222 - 229 - 236 - 243 - 250 - 257 - 264 - 271 - 278 - 285 - 292 - 299 - 306 - 313 - 320 - 327 - 334 - 341 - 348 - 355 - 362 - 369 - 376 - 383 - 390 - 397 - 404 - 411 - 418 - 425 - 432 - 439 - 446 - 453 - 460 - 467 - 474 - 481 - 488 - 495 - 502 - 509 - 516 - 523 - 530 - 537 - 544 - 551 - 558 - 565 - 572 - 579 - 586 - 593 - 600 - 607 - 614 - 621 - 628 - 635 - 642 - 649 - 656 - 663 - 670 - 677 - 684 - 691 - 698 - 705 - 712 - 719 - 726 - 733 - 740 - 747 - 754 - 761 - 768 - 775 - 782 - 789 - 796 - 803 - 810 - 817 - 824 - 831 - 838 - 845 - 852 - 859 - 866 - 873 - 880 - 887 - 894 - 901 - 908 - 915 - 922 - 929 - 936 - 943 - 950 - 957 - 964 - 971 - 978 - 985 - 992 - 999 - 1006 - 1013 - 1020 - 1027 - 1034 - 1041 - 1048 - 1055 - 1062 - 1069 - 1076 - 1083 - 1090 - 1097 - 1104 - 1111 - 1118 - 1125 - 1132 - 1139 - 1146 - 1153 - 1160 - 1167 - 1174 - 1181 - 1188 - 1195 - 1202 - 1209 - 1216 - 1223 - 1230 - 1237 - 1244 - 1251 - 1258 - 1265 - 1272 - 1279 - 1286 - 1293 - 1300 - 1307 - 1314 - 1321 - 1328 - 1335 - 1342 - 1349 - 1356 - 1363 - 1370 - 1377 - 1384 - 1391 - 1398 - 1405 - 1412 - 1419 - 1426 - 1433 - 1440 - 1447 - 1454 - 1461 - 1468 - 1475 - 1482 - 1489 - 1496 - 1503 - 1510 - 1517 - 1524 - 1531 - 1538 - 1545 - 1552 - 1559 - 1566 - 1573 - 1580 - 1587 - 1594 - 1601 - 1608 - 1615 - 1622 - 1629 - 1636 - 1643 - 1650 - 1657 - 1664 - 1671 - 1678 - 1685 - 1692 - 1699 - 1706 - 1713 - 1720 - 1727 - 1734 - 1741 - 1748 - 1755 - 1762 - 1769 - 1776 - 1783 - 1790 - 1797 - 1804 - 1811 - 1818 - 1825 - 1832 - 1839 - 1846 - 1853 - 1860 - 1867 - 1874 - 1881 - 1888 - 1895 - 1902 - 1909 - 1916 - 1923 - 1930 - 1937 - 1944 - 1951 - 1958 - 1965 - 1972 - 1979 - 1986 - 1993 - 2000 - 2007 - 2014 - 2021 - 2028 - 2035 - 2042 - 2049 - 2056 - 2063 - 2070 - 2077 - 2084 - 2091 - 2098 - 2105 - 2112 - 2119 - 2126 - 2133 - 2140 - 2147 - 2154 - 2161 - 2168 - 2175 - 2182 - 2189 - 2196 - 2203 - 2210 - 2217 - 2224 - 2231 - 2238 - 2245 - 2252 - 2259 - 2266 - 2273 - 2280 - 2287 - 2294 - 2301 - 2308 - 2315 - 2322 - 2329 - 2336 - 2343 - 2350 - 2357 - 2364 - 2371 - 2378 - 2385 - 2392 - 2399 - 2406 - 2413 - 2420 - 2427 - 2434 - 2441 - 2448 - 2455 - 2462 - 2469 - 2476 - 2483 - 2490 - 2497 - 2504 - 2511 - 2518 - 2525 - 2532 - 2539 - 2546 - 2553 - 2560 - 2567 - 2574 - 2581 - 2588 - 2595 - 2602 - 2609 - 2616 - 2623 - 2630 - 2637 - 2644 - 2651 - 2658 - 2665 - 2672 - 2679 - 2686 - 2693 - 2700 - 2707 - 2714 - 2721 - 2728 - 2735 - 2742 - 2749 - 2756 - 2763 - 2770 - 2777 - 2784 - 2791 - 2798 - 2805 - 2812 - 2819 - 2826 - 2833 - 2840 - 2847 - 2854 - 2861 - 2868 - 2875 - 2882 - 2889 - 2896 - 2903 - 2910 - 2917 - 2924 - 2931 - 2938 - 2945 - 2952 - 2959 - 2966 - 2973 - 2980 - 2987 - 2994 - 3001 - 3008 - 3015 - 3022 - 3029 - 3036 - 3043 - 3050 - 3057 - 3064 - 3071 - 3078 - 3085 - 3092 - 3099 - 3106 - 3113 - 3120 - 3127 - 3134 - 3141 - 3148 - 3155 - 3162 - 3169 - 3176 - 3183 - 3190 - 3197 - 3204 - 3211 - 3218 - 3225 - 3232 - 3239 - 3246 - 3253 - 3260 - 3267 - 3274 - 3281 - 3288 - 3295 - 3302 - 3309 - 3316 - 3323 - 3330 - 3337 - 3344 - 3351 - 3358 - 3365 - 3372 - 3379 - 3386 - 3393 - 3400 - 3407 - 3414 - 3421 - 3428 - 3435 - 3442 - 3449 - 3456 - 3463 - 3470 - 3477 - 3484 - 3491 - 3498 - 3505 - 3512 - 3519 - 3526 - 3533 - 3540 - 3547 - 3554 - 3561 - 3568 - 3575 - 3582 - 3589 - 3596 - 3603 - 3610 - 3617 - 3624 - 3631 - 3638 - 3645 - 3652 - 3659 - 3666 - 3673 - 3680 - 3687 - 3694 - 3701 - 3708 - 3715 - 3722 - 3729 - 3736 - 3743 - 3750 - 3757 - 3764 - 3771 - 3778 - 3785 - 3792 - 3799 - 3806 - 3813 - 3820 - 3827 - 3834 - 3841 - 3848 - 3855 - 3862 - 3869 - 3876 - 3883 - 3890 - 3897 - 3904 - 3911 - 3918 - 3925 - 3932 - 3939 - 3946 - 3953 - 3960 - 3967 - 3974 - 3981 - 3988 - 3995 - 4002 - 4009 - 4016 - 4023 - 4030 - 4037 - 4044 - 4051 - 4058 - 4065 - 4072 - 4079 - 4086 - 4093 - 4100 - 4107 - 4114 - 4121 - 4128 - 4135 - 4142 - 4149 - 4156 - 4163 - 4170 - 4177 - 4184 - 4191 - 4198 - 4205 - 4212 - 4219 - 4226 - 4233 - 4240 - 4247 - 4254 - 4261 - 4268 - 4275 - 4282 - 4289 - 4296 - 4303 - 4310 - 4317 - 4324 - 4331 - 4338 - 4345 - 4352 - 4359 - 4366 - 4373 - 4380 - 4387 - 4394 - 4401 - 4408 - 4415 - 4422 - 4429 - 4436 - 4443 - 4450 - 4457 - 4464 - 4471 - 4478 - 4485 - 4492 - 4499 - 4506 - 4513 - 4520 - 4527 - 4534 - 4541 - 4548 - 4555 - 4562 - 4569 - 4576 - 4583 - 4590 - 4597 - 4604 - 4611 - 4618 - 4625 - 4632 - 4639 - 4646 - 4653 - 4660 - 4667 - 4674 - 4681 - 4688 - 4695 - 4702 - 4709 - 4716 - 4723 - 4730 - 4737 - 4744 - 4751 - 4758 - 4765 - 4772 - 4779 - 4786 - 4793 - 4800 - 4807 - 4814 - 4821 - 4828 - 4835 - 4842 - 4849 - 4856 - 4863 - 4870 - 4877 - 4884 - 4891 - 4898 - 4905 - 4912 - 4919 - 4926 - 4933 - 4940 - 4947 - 4954 - 4961 - 4968 - 4975 - 4982 - 4989 - 4996 - 5003 - 5010 - 5017 - 5024 - 5031 - 5038 - 5045 - 5052 - 5059 - 5066 - 5073 - 5080 - 5087 - 5094 - 5101 - 5108 - 5115 - 5122 - 5129 - 5136 - 5143 - 5150 - 5157 - 5164 - 5171 - 5178 - 5185 - 5192 - 5199 - 5206 - 5213 - 5220 - 5227 - 5234 - 5241 - 5248 - 5255 - 5262 - 5269 - 5276 - 5283 - 5290 - 5297 - 5304 - 5311 - 5318 - 5325 - 5332 - 5339 - 5346 - 5353 - 5360 - 5367 - 5374 - 5381 - 5388 - 5395 - 5402 - 5409 - 5416 - 5423 - 5430 - 5437 - 5444 - 5451 - 5458 - 5465 - 5472 - 5479 - 5486 - 5493 - 5500 - 5507 - 5514 - 5521 - 5528 - 5535 - 5542 - 5549 - 5556 - 5563 - 5570 - 5577 - 5584 - 5591 - 5598 - 5605 - 5612 - 5619 - 5626 - 5633 - 5640 - 5647 - 5654 - 5661 - 5668 - 5675 - 5682 - 5689 - 5696 - 5703 - 5710 - 5717 - 5724 - 5731 - 5738 - 5745 - 5752 - 5759 - 5766 - 5773 - 5780 - 5787 - 5794 - 5801 - 5808 - 5815 - 5822 - 5829 - 5836 - 5843 - 5850 - 5857 - 5864 - 5871 - 5878 - 5885 - 5892 - 5899 - 5906 - 5913 - 5920 - 5927 - 5934 - 5941 - 5948 - 5955 - 5962 - 5969 - 5976 - 5983 - 5990 - 5997 - 6004 - 6011 - 6018 - 6025 - 6032 - 6039 - 6046 - 6053 - 6060 - 6067 - 6074 - 6081 - 6088 - 6095 - 6102 - 6109 - 6116 - 6123 - 6130 - 6137 - 6144 - 6151 - 6158 - 6165 - 6172 - 6179 - 6186 - 6193 - 6200 - 6207 - 6214 - 6221 - 6228 - 6235 - 6242 - 6249 - 6256 - 6263 - 6270 - 6277 - 6284 - 6291 - 6298 - 6305 - 6312 - 6319 - 6326 - 6333 - 6340 - 6347 - 6354 - 6361 - 6368 - 6375 - 6382 - 6389 - 6396 - 6403 - 6410 - 6417 - 6424 - 6431 - 6438 - 6445 - 6452 - 6459 - 6466 - 6473 - 6480 - 6487 - 6494 - 6501 - 6508 - 6515 - 6522 - 6529 - 6536 - 6543 - 6550 - 6557 - 6564 - 6571 - 6578 - 6585 - 6592 - 6599 - 6606 - 6613 - 6620 - 6627 - 6634 - 6641 - 6648 - 6655 - 6662 - 6669 - 6676 - 6683 - 6690 - 6697 - 6704 - 6711 - 6718 - 6725 - 6732 - 6739 - 6746 - 6753 - 6760 - 6767 - 6774 - 6781 - 6788 - 6795 - 6802 - 6809 - 6816 - 6823 - 6830 - 6837 - 6844 - 6851 - 6858 - 6865 - 6872 - 6879 - 6886 - 6893 - 6900 - 6907 - 6914 - 6921 - 6928 - 6935 - 6942 - 6949 - 6956 - 6963 - 6970 - 6977 - 6984 - 6991 - 6998 - 7005 - 7012 - 7019 - 7026 - 7033 - 7040 - 7047 - 7054 - 7061 - 7068 - 7075 - 7082 - 7089 - 7096 - 7103 - 7110 - 7117 - 7124 - 7131 - 7138 - 7145 - 7152 - 7159 - 7166 - 7173 - 7180 - 7187 - 7194 - 7201 - 7208 - 7215 - 7222 - 7229 - 7236 - 7243 - 7250 - 7257 - 7264 - 7271 - 7278 - 7285 - 7292 - 7299 - 7306 - 7313 - 7320 - 7327 - 7334 - 7341 - 7348 - 7355 - 7362 - 7369 - 7376 - 7383 - 7390 - 7397 - 7404 - 7411 - 7418 - 7425 - 7432 - 7439 - 7446 - 7453 - 7460 - 7467 - 7474 - 7481 - 7488 - 7495 - 7502 - 7509 - 7516 - 7523 - 7530 - 7537 - 7544 - 7551 - 7558 - 7565 - 7572 - 7579 - 7586 - 7593 - 7600 - 7607 - 7614 - 7621 - 7628 - 7635 - 7642 - 7649 - 7656 - 7663 - 7670 - 7677 - 7684 - 7691 - 7698 - 7705 - 7712 - 7719 - 7726 - 7733 - 7740 - 7747 - 7754 - 7761 - 7768 - 7775 - 7782 - 7789 - 7796 - 7803 - 7810 - 7817 - 7824 - 7831 - 7838 - 7845 - 7852 - 7859 - 7866 - 7873 - 7880 - 7887 - 7894 - 7901 - 7908 - 7915 - 7922 - 7929 - 7936 - 7943 - 7950 - 7957 - 7964 - 7971 - 7978 - 7985 - 7992 - 7999 - 8006 - 8013 - 8020 - 8027 - 8034 - 8041 - 8048 - 8055 - 8062 - 8069 - 8076 - 8083 - 8090 - 8097 - 8104 - 8111 - 8118 - 8125 - 8132 - 8139 - 8146 - 8153 - 8160 - 8167 - 8174 - 8181 - 8188 - 8195 - 8202 - 8209 - 8216 - 8223 - 8230 - 8237 - 8244 - 8251 - 8258 - 8265 - 8272 - 8279 - 8286 - 8293 - 8300 - 8307 - 8314 - 8321 - 8328 - 8335 - 8342 - 8349 - 8356 - 8363 - 8370 - 8377 - 8384 - 8391 - 8398 - 8405 - 8412 - 8419 - 8426 - 8433 - 8440 - 8447 - 8454 - 8461 - 8468 - 8475 - 8482 - 8489 - 8496 - 8503 - 8510 - 8517 - 8524 - 8531 - 8538 - 8545 - 8552 - 8559 - 8566 - 8573 - 8580 - 8587 - 8594 - 8601 - 8608 - 8615 - 8622 - 8629 - 8636 - 8643 - 8650 - 8657 - 8664 - 8671 - 8678 - 8685 - 8692 - 8699 - 8706 - 8713 - 8720 - 8727 - 8734 - 8741 - 8748 - 8755 - 8762 - 8769 - 8776 - 8783 - 8790 - 8797 - 8804 - 8811 - 8818 - 8825 - 8832 - 8839 - 8846 - 8853 - 8860 - 8867 - 8874 - 8881 - 8888 - 8895 - 8902 - 8909 - 8916 - 8923 - 8930 - 8937 - 8944 - 8951 - 8958 - 8965 - 8972 - 8979 - 8986 - 8993 - 9000 - 9007 - 9014 - 9021 - 9028 - 9035 - 9042 - 9049 - 9056 - 9063 - 9070 - 9077 - 9084 - 9091 - 9098 - 9105 - 9112 - 9119 - 9126 - 9133 - 9140 - 9147 - 9154 - 9161 - 9168 - 9175 - 9182 - 9189 - 9196 - 9203 - 9210 - 9217 - 9224 - 9231 - 9238 - 9245 - 9252 - 9259 - 9266 - 9273 - 9280 - 9287 - 9294 - 9301 - 9308 - 9315 - 9322 - 9329 - 9336 - 9343 - 9350 - 9357 - 9364 - 9371 - 9378 - 9385 - 9392 - 9399 - 9406 - 9413 - 9420 - 9427 - 9434 - 9441 - 9448 - 9455 - 9462 - 9469 - 9476 - 9483 - 9490 - 9497 - 9504 - 9511 - 9518 - 9525 - 9532 - 9539 - 9546 - 9553 - 9560 - 9567 - 9574 - 9581 - 9588 - 9595 - 9602 - 9609 - 9616 - 9623 - 9630 - 9





**PLANTA CUBIERTA  
(N+18.00)  
ESCALA 1:100**



**DOCUMENTOS DE REFERENCIA**  
 REGlAMENTO COLMBIANO DE CONSTRUCCION SISMO-RESISTENTE (NSR-10)  
 LEY 493 DE 1997 (REFORMADA POR LEY 1225 DE 2008) (SECRETARÍA DE 2012)  
 LEY 1748 DE 2014  
 DECRETO 205 DEL 19 DE ABRIL DE 2010  
 DECRETO 205 DEL 11 DE ABRIL DE 2010  
 DECRETO 205 DEL 11 DE FEBRERO DE 2011  
 DECRETO 205 DEL 11 DE FEBRERO DE 2011  
 DECRETO 205 DEL 11 DE FEBRERO DE 2011  
 DECRETO 205 DEL 11 DE ABRIL DE 2017

**PARAMETROS SISMICOS**  
 1. SISTEMA ESTRUCTURAL COMBINADO  
 CAPACIDAD ESPECIAL DE ENERGIA (DES) = 1.0  
 COEFICIENTE DE CAPACIDAD DIsIPACION DE ENERGIA = 7.0  
 2. CUBIERTA: CUBIERTA MACIZA  
 3. GRUPO DE SISMO = III  
 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA = 1.25  
 4. ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA  
 Aceleracion sismo ESTRUCTURAL =  $A_s = 0.25$   
 COEFICIENTE DE VELOCIDAD =  $A_v = 0.25$   
 5. PERFIL DEL SUELO D  
 $F_v = 1.20$   
 $F_r = 1.20$

**ESPECIFICACIONES ESTRUCTURAS DE CONCRETO**  
 1. CONCRETO  
 $f_c = 17 \text{ MPa}$  (2,500 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4"  
 CONCRETO (CLASIFICACION)  
 $f_c = 21 \text{ MPa}$  (3,000 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4"  
 COLAMENAS Y VIGAS DE CONTENIMIENTO  
 $f_c = 28 \text{ MPa}$  (4,000 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4"  
 CIMENTACION Y ESCALERAS  
 $f_c = 28 \text{ MPa}$  (4,000 PSI) - AGREGADO MAX. 3/4"  
 COLUMNAS, MUROS DE CONTENIMIENTO, VIGAS MENORES ESTRUCTURALES, PLACAS (ALZARERA Y MACIZA)

2. ACERO DE REFORZAMIENTO  
 BARRAS CORRUJADAS  
 $F_y = 425 \text{ MPa}$  (60,000 PSI), NORMA NTC-2285  
 MALLA ELECTROPLORADA,  $F_y = 420 \text{ MPa}$   
 NORMAS NTC - 2895

**ESPECIFICACIONES MAESTROTERIA**  
 ELEMENTOS DE MAESTROTERIA  
 LADRILLO DE ANILLAS DE PERFORACION HORIZONTAL  
 PARA MAESTROTERIA ESTRUCTURAL (NORMA NTC-4025)  
 LADRILLO DE ANILLAS DE PERFORACION HORIZONTAL  
 PARA MAESTROTERIA ESTRUCTURAL (ASTM C927)  
 BLOQUE DE CONCRETO PARA MAESTROTERIA ESTRUCTURAL  
 (ASTM C1212)  
 MORTERO DE PEGAJE (TIPO IS)  $F_m = 12.5 \text{ MPa}$  (1815 PSI)  
 MORTERO DE REBLLENDO  $F_m = 12.5 \text{ MPa}$  (1815 PSI)  
 Nota: Las maestrosorias de las maderas de grado B se especifican en  
 el Item 0.3.4 y 0.3.5 (NSR-10) respectivamente.

**ESPECIFICACIONES GEOTECNICAS**  
 ESTUDIO GEOTECNICO  
 ● CAPACIDAD PORTANTE: 30 T/m<sup>2</sup> (3000kg/m<sup>2</sup>)  
 ● PRE. GEOTECNICA: ANTES DE LA OBRA  
 ● TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS AISLADAS  
 ● PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 5.0m  
 ● PESO ESPECIFICO DEL SUELO ( $\gamma$ ): 1.80 T/m<sup>3</sup> (1800kg/m<sup>3</sup>)  
 ● ANGULO DE FRICCION DEL SUELO ( $\phi$ ): 20°

**CARGAS**  
 1. CARGAS VIVAS DE DISEÑO  
 CIRCULACION = 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 RESTAURANTES = 500 kg/m<sup>2</sup> (5.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 USO RECREATIVO = 400 kg/m<sup>2</sup> (4.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 OFICINAS = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALA DE LECTURA = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 CUBIERTA = 160 kg/m<sup>2</sup> (1.60 kN/m<sup>2</sup>)

2. CARGAS SOBREPUESTAS DE DISEÑO  
 ESPECIES = 150 kg/m<sup>2</sup> (1.50 kN/m<sup>2</sup>)  
 CUARTOS TECNICOS = 725 kg/m<sup>2</sup> (7.25 kN/m<sup>2</sup>)  
 CIRCULACION = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 ADMINISTRACION = 545 kg/m<sup>2</sup> (5.45 kN/m<sup>2</sup>)  
 BANCOS = 100 kg/m<sup>2</sup> (1.00 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALA DE LECTURA = 395 kg/m<sup>2</sup> (3.95 kN/m<sup>2</sup>)  
 VESTIBULO = 345 kg/m<sup>2</sup> (3.45 kN/m<sup>2</sup>)  
 COCINA = 975 kg/m<sup>2</sup> (9.75 kN/m<sup>2</sup>)  
 SALAS Y MASAS = 670 kg/m<sup>2</sup> (6.70 kN/m<sup>2</sup>)  
 JALISOS Y SPA = 695 kg/m<sup>2</sup> (6.95 kN/m<sup>2</sup>)  
 CUBIERTA = 200 kg/m<sup>2</sup> (2.00 kN/m<sup>2</sup>)

**ACEPTACION DEL CONCRETO**  
 LOS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACEPTACION DE L/D RESISTIDOS EN ENBOSOS DEL CONCRETO ESTAN ESTABLECIDOS EN C. 8.6 NSR-10

**SUPERVISION TECNICA**  
 LA CONSTRUCCION DEL PRESENTE PROYECTO DEBE SOMETERSE A UNA SUPERVISION TECNICA REALIZADA POR ACIERTO CON LOS REQUISITOS DEL TITULO V DE LA LEY 1469 DE 1997 Y DEL TITULO DEL REGLAMENTO NSR-10

**EDIFICIO DE BIENESTAR PROFESIONAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

"SEDE PRINCIPAL"

CARRERA 27 CALLE 9ª

FECHA	VERSION	MODIFICACIONES	RESPONSABLE
01/08/2020	01	ENTREGA PARA REVISION PRELIMINAR	J. S. B. S.
02/08/2020	02	ENTREGA FINAL	J. S. B. S.
03/08/2020	03	ASIMTA ARCHITECTONICA S.A.S.	J. S. B. S.

ESCALA: 1:100 / 1:20 / 1:10

PROYECTO: PLANTA CUBIERTA (N+18.00) Y DETALLES

CLIENTE:
 

	Fig. CAMILO EDUARDO CELIS MELO MAT. #6202 - 180733 STD
	Fig. FREDY SAUL SOTELO MONROY MAT. #6202 - 180660 STD
	Fig. JAVIER RICARDO GOMEZ MAT.

INGENIERO:
 

	Fig. JUAN SEBASTIAN CARDENAS VERGEL
--	-------------------------------------

FECHA: OCTUBRE DE 2020  
 ESCALA: 1000mm X 600mm  
 EST. 26

