

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN Y
ESTRUCTURACIÓN DE LICITACIONES PÚBLICAS Y APOYO A LA SUPERVISIÓN
DE OBRAS CIVILES DE LA EMPRESA HUMBERTO JIMÉNEZ GIL S.A.S.**

PRESENTADO POR:

NICOLAS GOMEZ PEDRAZA

ID: 000296112

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2020

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN Y
ESTRUCTURACIÓN DE LICITACIONES PÚBLICAS Y APOYO A LA SUPERVISIÓN
DE OBRAS CIVILES DE LA EMPRESA HUMBERTO JIMÉNEZ GIL S.A.S.**

NICOLAS GOMEZ PEDRAZA

ID: 000296112

**DIRECTOR ACADEMICO
SERGIO MANUEL PINEDA VARGAS
INGENIERO CIVIL**

**DIRECTOR EMPRESARIAL
OSCAR ANDRÉS CONTRERAS REMOLINA
INGENIERO CIVIL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA**

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bucaramanga, noviembre del 2020

DEDICATORIA

Principalmente le agradezco a Dios la construcción de este trabajo final, con su ayuda he superado hasta ahora las pruebas que me ha puesto la vida, también le doy gracia por haberme dado unos padres que me acompañaron y me apoyaron en cada paso que di para cumplir esta meta.

A mi madre por siempre estar ahí y decirme siempre las palabras correctas, por confiar en mí y permitirme recompensarle con mi mejor trabajo. A mi padre por apoyarme cuando pudo y a mis tíos y mis tías por siempre estar pendiente de que si me faltaba algo ya que ellos querían lo mejor para mí y ayudarme a ser profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios primero que todo porque cada día me permite levantarme y seguir luchando por mis metas. A mi madre y a mi padre por enseñarme a tomar mis decisiones y a no rendirme en este camino que elegí. Gracias por siempre estar ahí para mí y darme la oportunidad de estudiar esta carrera que me brindara grandes oportunidades laborales para así recompensarles toda su lucha y sacrificios.

A la Universidad Pontificia Bolivariana y a los docentes que estuvieron presente en mi formación y reconocieron mi compromiso con la carrera, me ayudaron a formarme como el profesional que quiero llegar a ser, a ser honesto, ético, responsable, humilde y a aprender de los errores.

Finalmente me gustaría agradecer a mis compañeros de universidad, amigos y colegas que estuvieron en los momentos alegres, tristes y difíciles para ayudarme a solucionar los problemas y aprender de ellos. Su compañía hace que todo sea más entretenido.

Nicolas Gomez Pedraza.

INDICE

1.	INTRODUCCION	1
2.	OBJETIVOS	2
2.1.	Objetivo general	2
2.2.	Objetivos específicos.....	2
3.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	3
4.	MARCO TEORICO.....	5
4.1.	Residencia de obra	5
4.2.	Residente de obra	5
4.3.	Funciones del supervisor	5
4.4.	Licitación publica.....	6
4.4.1.	Estado de los procesos de contratación.....	7
5.	DESCRIPCION DEL PROYECTO	9
6.	DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO.....	11
6.1.	Actividades administrativas	11
6.1.1.	Revisión de planos y cantidades para la ejecución del proyecto:	11
6.1.2.	Estudio de las especificaciones técnicas de obra	13
6.1.3.	Rediseño de actividades que presentaban inconsistencias	14
6.2.	Actividades de supervisión en obra.....	17
6.2.1.	Topografía inicial.....	17

6.2.2.	Construcción del cerramiento	18
6.2.3.	Descapote a maquina	19
6.2.4.	Excavación zona oficina y bodega.....	20
6.2.5.	Replanteo	21
6.2.6.	Ciclópeos.....	22
6.2.7.	Excavación para vigas de cimentación	23
6.2.8.	Corte, figurado y armado de hierro o acero de refuerzo	24
6.2.9.	Colocación del acero de refuerzo en obra.....	25
6.2.10.	Vaciado y vibrado de concreto.....	27
6.2.11.	Curado del Concreto.....	28
6.2.12.	Gestión en el muestreo de cilindros de concreto en obra.....	29
6.2.13.	Registro de actividades en bitácora.....	33
6.2.14.	Proyección de tareas a futuro	34
7.	APORTE AL CONOCIMIENTO.....	34
8.	CONCLUSIONES	39
9.	REFERENCIAS.....	40

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Organigrama empresarial HJG S.A.S, fuente: propia.....	4
Ilustración 2. Proceso construcción de una licitación, fuente: Colombia compra eficiente.....	7
Ilustración 3. Estado de los procesos de contratación, fuente: Colombia compra eficiente.....	7
Ilustración 4. Localización del proyecto principal, fuente: Google maps	10
Ilustración 5. Balance actividades de obra, fuente: propia	12
Ilustración 6. Planta general cimentación bodega ESSA, fuente: Autocad	12
Ilustración 7. Detalle distribución dovelas de transferencia en juntas, fuente: propia autocad	13
Ilustración 8. Sección Refuerzo Viga Cinta, Fuente: Propia AutoCAD.....	15
Ilustración 9. Cantidad de mampostería ladrillo h-10, fuente: propia Excel	15
Ilustración 10. diseño cerramiento aprobado por la ESSA en Revit, fuente: propia Revit.....	16
Ilustración 11. Topografía inicial, fuente: propia	17
Ilustración 12. Metodología de construcción cerramiento, fuente: propia	18
Ilustración 13. Descapote con retroexcavadora, fuente: propia	19
Ilustración 14. Diagrama textual de la USDA, fuente: propia.....	20
Ilustración 15. Excavación bodega N-3.30, fuente: propia.....	21
Ilustración 16. Replanteo zapatas N-3.30, fuente: propia.....	21
Ilustración 17. Cimentación en ciclópeo, fuente: propia	22
Ilustración 18. Excavación bodega y oficina nivel n-3.30, fuente: propia	23
Ilustración 19. Base de solado para vigas de cimentación n-3.30, fuente: propia	24
Ilustración 20. Corte, figurado y armado de hierro, fuente: propia	25
Ilustración 21. Acero de refuerzo puesto en obra, fuente: propia.....	26

Ilustración 22. Distribución de muros de contención y columnas en obra n-2.90 oficina, fuente: propia	27
Ilustración 23. Vaciado de concreto zona bodega y oficina, fuente: propia	28
Ilustración 24. Curado vigas de cimentación, fuente: propia.....	29
Ilustración 25. Preparación probetas de concreto, fuente: propia	31
Ilustración 26. Resultados cilindros de concreto a 28 días, fuente: (UIS, 2020).....	31
Ilustración 27. Resultados cilindros de concreto a 14 días, fuerte: (UIS, 2020).....	32
Ilustración 28. Tipos de fallas presentadas en las pruebas, fuente: (UIS, 2020)	33
Ilustración 29. Tablas de propiedades para materiales de construcción, fuente: (CivilGeeks Ingeniera y Construcción , 2015).....	36

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Despiece de Acero Para Cerramiento, Fuente: Propia Excel.....	15
Tabla 2. Cotizaciones materiales para la elaboración del cerramiento, Fuente: Excel.....	17

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LOS PROCESOS DE ELABORACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE LICITACIONES PÚBLICAS Y APOYO A LA SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES DE LA EMPRESA HUMBERTO JIMÉNEZ GIL S.A.S.

AUTOR(ES): Nicolas Gomez Pedraza

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): Ing. Sergio Manuel Pineda

RESUMEN

En el siguiente informe final de trabajo de grado se da a conocer el desarrollo de las actividades ejecutadas en estos 6 meses como practicante en la empresa HJG S.A.S enfocando los siguientes temas: seguimiento a los procesos de licitaciones que maneja la empresa para analizar los requisitos que deben cumplir los contratistas que quieran participar y adelantar un proyecto de construcción a través de una licitación, supervisión técnica de obras civiles que incluye seguimiento a los procesos de construcción y control en las cantidades de obra de las actividades a realizar para optimizar los materiales y así controlar los desperdicios, llevar un registro fotográfico para así realizar los informes mensual de avance de obra y así tener un registro de las actividades completadas a la hora de presentar el corte de obra. Inicialmente la práctica se desarrolló en oficina, llevando un control en las memorias de actividades para el proyecto CONSTRUCCION E INSTALACIÓN DE EQUIPOS PARA LAS NUEVAS OFICINAS Y BODEGAS EN LA SUBESTACIÓN FLORIDA para después entrar en obra y asumir un papel de supervisión de actividades y materiales. Debido a la pandemia solo se pudieron comenzar con las actividades de levantamiento topográfico, descapote, construcción de un cerramiento en malla eslabonada y figurado de hierro. Lo que se buscaba era llevar un seguimiento y supervisión de las actividades con el fin de llevar un control en la programación y examinar la terminación de los trabajos.

PALABRAS CLAVE:

Supervisión técnica, Licitación, Memorias de Actividades, Cimentación

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: ENGINEERING ASSISTANT IN THE PROCESSES OF ELABORATION AND STRUCTURING OF PUBLIC TENDERS AND SUPPORT TO THE SUPERVISION OF CIVIL WORKS OF THE COMPANY HUMBERTO JIMÉNEZ GIL S.A.S

AUTHOR(S): Nicolas Gomez Pedraza

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: Ing. Sergio Manuel Pineda

ABSTRACT

In the following final report of the degree work, the development of the activities carried out in these 6 months as an intern in the company HJG S.A.S is presented, focusing on the following topics: monitoring the bidding processes that the company manages to analyze the requirements that must be met by contractors who want to participate and advance a construction project through a bidding process, technical supervision of civil works that includes monitoring the construction processes and control in the quantities of work of the activities to be performed to optimize the materials and thus control waste, keep a photographic record in order to make the monthly reports of progress of work and thus have a record of the activities completed at the time of submitting the cut of work. Initially, the practice was developed in the office, keeping a control in the activity reports for the project CONSTRUCTION AND INSTALLATION OF EQUIPMENT FOR THE NEW OFFICES AND WAREHOUSES IN THE FLORIDA SUBSTATION. Later, the practice started to take a supervisory role of activities and materials. Due to the pandemic, only the activities of surveying, stripping, and construction of an enclosure in wire mesh and iron figures could be started. The goal was to track and monitor activities in order to keep track of scheduling and examine the completion of work.

KEYWORDS:

Monitoring, Supervision, Bidding, Construction, Quantities of work.

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

1. INTRODUCCION

El siguiente informe está enfocado en el desarrollo de la práctica empresarial para la empresa HJG S.A.S teniendo como alcance el apoyo en el desarrollo de procesos de licitación en los cuales está involucrada la empresa, desarrollar una labor como auxiliar de residencia efectuando actividades como obtener cantidades de obra, seguimiento, control y revisión a los trabajos que se ejecuten para el proyecto CONSTRUCCION DE EQUIPOS PARA LAS OFICINAS EN LA SUBESTACIÓN ESSA EN FLORIDA y toma de información fotográfica para el desarrollo de los informes de corte de obra. Este informe explicará la labor que se ha desempeñado en la práctica a lo largo de los 6 meses donde mostrara evidencia de lo expuesto en el plan de trabajo, demostrando el avance del mismo y estableciendo el cumplimiento para obtener el título de ingeniero civil según lo requerido por la UPB.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Apoyar en las diferentes actividades de la empresa Humberto Jiménez Gil S.A.S. que incluyen la estructuración de Licitaciones Públicas y apoyo como auxiliar de ingeniería en la ejecución de obras civiles realizadas por la empresa.

2.2. Objetivos específicos

- Apoyar en la elaboración y estructuración de Licitaciones Públicas en los que la empresa Humberto Jiménez Gil S.A.S. Participe.
- Apoyar a la Supervisión para la ejecución de proyectos de obras civiles
- Apoyar en la realización de Presupuestos de obra, APU'S e informes de corte en obra.
- Realizar el control de las actividades de obra, realizando memorias de actividades evidenciando el avance de esta.
- Conocer los procesos, especificaciones y normas de las actividades de obra que deben tenerse en cuenta para ejecutarse.

3. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Nombre: HUMBERTO JIMENEZ GIL S.A.S

Nit: 900574616-4.

Año de Constitución: 1995

Dirección Comercial: Carrera 23 53 21 local edificio cerros de Sotomayor.

Teléfono/Fax: 6434393

Representante Legal: Humberto Jiménez Gil

HJG SAS INGENIERIA es una empresa del sector de la construcción fundada con un objeto social centrado en la construcción, mejoramiento y adecuación de obras civiles tales como edificaciones, obras de urbanismo, obras hidráulicas y Sanitarias; obras para sistemas de comunicación y complementarias, obras para montajes, minería e hidrocarburos, movimientos de tierra, ente otros.

HJG SAS INGENIERIA fue el primer constructor del primer campo de futbol en Colombia con superficie artificial sintética en estar acreditada por la FIFA para el estadio Alfonso López de la ciudad de Bucaramanga. HJG SAS INGENIERIA cuenta con un complejo equipo técnico y un invaluable recurso humano con el objetivo de garantizar la mayor confiabilidad y satisfacción por la prestación del servicio a nuestros clientes. (HJG S.A.S, 2018)

Misión

Prestar servicios de ingeniería cumpliendo los estándares de calidad y enfoque social; de tal forma que nos posicionemos dentro del campo de la ingeniería como una empresa sólida, símbolo de cumplimiento y seriedad.

Visión

Ser reconocidos a nivel regional como una empresa líder en la prestación de servicios de Ingeniería Civil.

Política de calidad

Somos una empresa en la rama de la ingeniería civil basada en el proceso de mejoramiento continuo que garantice el cumplimiento de los requisitos de nuestros clientes y la satisfacción de los propietarios; que conlleve al sostenimiento y crecimiento de la Organización con procesos rentables y obras que beneficien a las comunidades involucradas.

Estructura organizacional

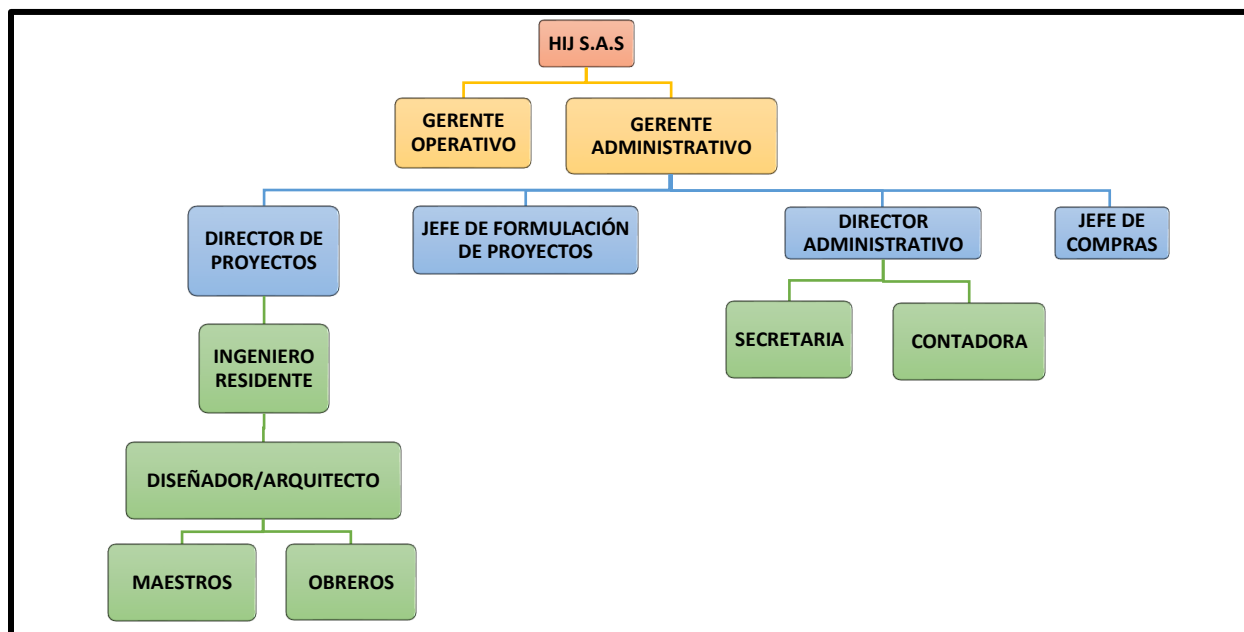


Ilustración 1. Organigrama empresarial HJG S.A.S, fuente: propia

4. MARCO TEORICO

4.1. Residencia de obra

Es el cuerpo responsable de la obra civil, se constituye como la autoridad técnica y administrativa representante de la empresa constructora, encargada de: Supervisar, verificar, controlar e informar desde el inicio hasta el término y entrega de los trabajos contenidos en el contrato de obra.

Puede ser conformada por personal propio de la empresa como también lo puede hacer una empresa contratada para la obra. (Lesur, 2019)

4.2. Residente de obra

Es el profesional titulado con experiencia en la ejecución de obras civil, el cual tiene la responsabilidad técnica de llevar a cabo la supervisión, verificación, control e información de la obra civil, desde el inicio, hasta el término y entrega de la obra en los aspectos de: tiempo, calidad y costo. (Lesur, 2019)

4.3. Funciones del supervisor

Área Administrativa de la obra (DataLaing Software, 2009)

- Actuando como el gerente de la obra debe garantizar que las fechas estipuladas en la planificación de la obra se cumplan según lo previsto.
- Mantener una comunicación con el representante del Contratante en la Obra.
- Llevar la bitácora de obra al día con el ingeniero inspector.
- Supervisar la calidad de los materiales.
- Asegurarse de que el personal en obra cumple con las condiciones exigidas por la entidad.

Área Técnica de la obra (DataLaing Software, 2009)

- Mantener un control en la calidad de ejecución de las actividades.
- Pedir o realizar los ensayos de materiales para medir su resistencia y calidad.
- Definir el Sistema Constructivo más adecuado para el tipo de tareas a ejecutar en la obra.
- Conocer a cabalidad la información encontrada en los planos, memorias de actividades y especificaciones técnicas para el proyecto.
- Comprobar que los rendimientos en obra sean los adecuados para cumplir con los tiempos de entrega.

4.4. Licitación pública

Proceso mediante el cual una entidad convoca de manera abierta, pública y en igualdad de oportunidades para que se presenten ofertas para seleccionar entre ellas la más favorable a los intereses de la entidad. Su duración es aproximadamente de 3 meses. (Gomez Gutierrez , 2012)

Criterios de evaluación: Pondera los criterios económicos y técnicos. Se otorga puntaje para apoyo a la industria nacional.

El proceso de licitación abarca desde la creación de los pliegos, hasta la publicación del acto de adjudicación. (Colombia Compra Eficiente , 2017)

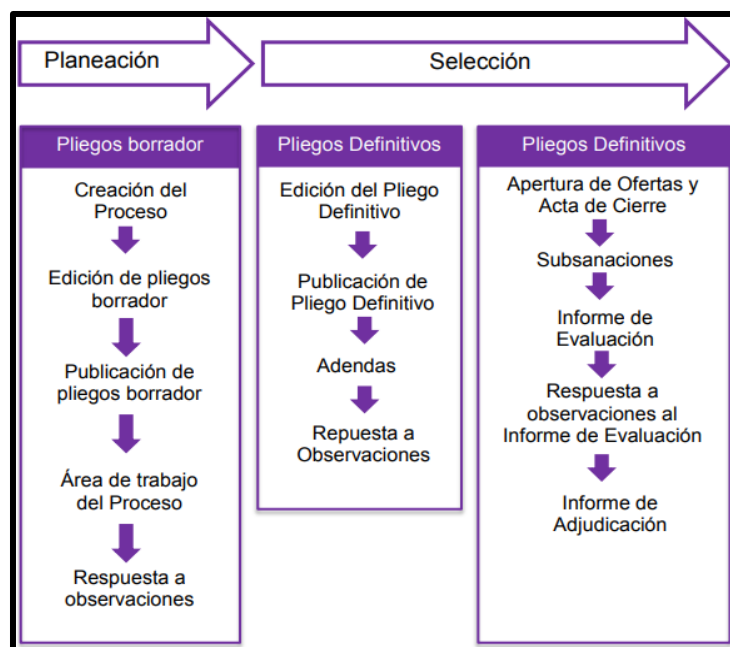


Ilustración 2. Proceso construcción de una licitación, fuente: Colombia compra eficiente

4.4.1. Estado de los procesos de contratación

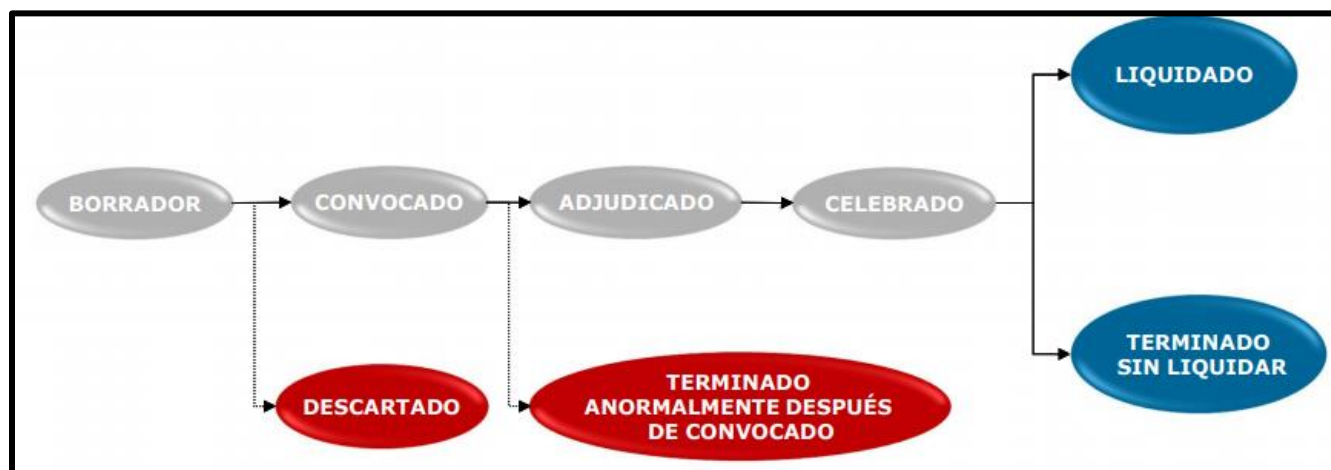


Ilustración 3. Estado de los procesos de contratación, fuente: Colombia compra eficiente

Borrador

Es la primera etapa del proceso de contratación y se denomina borrador porque una vez público, este puede ser modificado por la entidad de acuerdo a las observaciones que realicen los interesados en participar.

Convocado

En este estado estarán todos aquellos procesos de selección pública que hayan sido abiertos, para que los interesados conozcan los pliegos definitivos o la convocatoria para presentar ofertas e ir montando los documentos que se requieran en el proceso de selección.

Descartado

Este estado esta “previsto para aquellos procesos que estando en estado borrador, la entidad contratante decida no dar apertura a estos”. Este estado es necesario para dar a conocer cuando la entidad decida no continuar con un proceso. Solo los procesos que estén en estado de borrador podrán pasar a estado descartado. (SECOP, 2017)

Terminado anormalmente después de convocado

Es un estado del proceso que se utiliza en casos cuando una vez abierta la convocatoria, la entidad solicite terminar el proceso anormalmente. Cuando esto sucede la entidad está obligada a especificar la fecha y el motivo de terminación y anexar el acto de terminación del proceso.

Adjudicado

En este estado se encuentran los procesos que ya hayan sido adjudicados. Se requiere la publicación del acto administrativo de adjudicación.

Celebrado

Este estado aplica para todas las modalidades de selección. Las entidades deben publicar todos los contratos que hayan resultado de un mismo proceso de selección.

Liquidado

En este estado se reflejan los procesos de contratación que de acuerdo a la normatividad vigente soliciten ser liquidados o ya hayan sido liquidados. En este estado se requiere la publicación del acta de liquidación o del acta de liquidación unilateral de ser el caso.

Terminado sin liquidar

En este estado se deberán publicar los procesos que “conforme a la naturaleza del contrato se hayan ejecutado y no requieran liquidación. De igual forma se deben publicar los procesos que se hayan ejecutado pero su plazo legal para la liquidación haya vencido y los procesos cuyos contratos hayan sido terminados anormalmente sin ser liquidados. (SECOP, 2017)

5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Objeto: Construcción e instalación de equipos para las nuevas oficinas y bodegas en la Subestación Florida

Entidad contratante: ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.

El valor total incluido los impuestos y demás costos para la ejecución del contrato asciende a la cantidad de 2.438.301.634,45 Millones de Pesos.

Alcance: Construcción de oficinas para los equipos de trabajo de mantenimiento de transformadores y línea viva en instalaciones de ESSA, las cuales comprenden las actividades de preliminares, excavaciones, rellenos, cimentaciones, estructura, edificación, hidrosanitarias, instalaciones eléctricas, alcantarillado, vías y otras.

Localización de la obra

Las obras se desarrollarán en la Subestación Florida ubicada en el Municipio de Floridablanca (Kilómetro 2 vía Ruitoque Bajo), Departamento de Santander.



Ilustración 4. Localización del proyecto principal, fuente: Google maps

6. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

El proyecto radica en la construcción de oficinas y bodegas para los equipos de trabajo de mantenimiento de transformadores en instalaciones de la ESSA, comprende actividades de preliminares, excavaciones, rellenos, cimentaciones, estructura, edificación, hidrosanitarias, eléctricas, alcantarillado, vías y otras.

En el desarrollo de la práctica empresarial, se ejecutaron y cumplieron las siguientes actividades como auxiliar de ingeniería:

6.1. Actividades administrativas

Antes de haber iniciado la obra, se realizaron labores dentro de la oficina que consistían en la revisión de planos, cantidades de actividades de obra de los ítems a realizar, leer y estudiar las especificaciones técnicas que son guía importante para la ejecución de actividades y revisión de actividades que no están contempladas en las especificaciones, pero son necesarias para la ejecución de las actividades de obra.

6.1.1. Revisión de planos y cantidades para la ejecución del proyecto:

Al inicio de la práctica mi tarea era la de revisar y analizar si todas las actividades que estaban presentes en el presupuesto estaban detalladas en los planos y asegurarme de que las cantidades dadas en el presupuesto se asemejaran a las mostradas en los planos. Para concluir con mi tarea presente un archivo en Excel para comparar las cantidades de la propuesta con las expuestas en los planos suministrados por la ESSA. Dando como

conclusión que varias actividades no contemplan detalles visibles en los planos.
(CONSTRUDATA, 2018)


2020	ESSA Grupo-epm	CONSTRUSUELOS DE COLOMBIA S.A.S	OFERTA					
SOLICITUD DE OFERTAS No.		CRW64252	GRUPO 1					
OBJETO				CONSTRUCCION E INSTALACION DE EQUIPOS PARA LAS NUEVAS OFICINAS Y BODEGAS EN LA SUBESTACION FLORIDA				
				BALANCE DE OBRA				
PRESUPUESTO DE OBRA								
Ítem	Descripción	Cantidad	Valor unitario	Total	Cantidad	Unidad de Medida	Total	
1.00	PRELIMINARES			\$ 7,288,180.00			\$ 3,680,089.60	
2.00	CIMENTACION BODEGAS+OFICINAS+PARQUEADEROS			\$ 158,994,000.00			\$ 242,823,390.05	
3.00	MAMPOSTERIA			\$ 20,022,390.00			\$ 25,211,349.40	
4.00	ACABADO DE MUROS			\$ 184,636,650.00			\$ 131,149,750.68	
5.00	ESTRUCTURA (BODEGA + OFICINAS+PARQUEADEROS)			\$ 573,167,840.00			\$ 558,760,307.81	
6.00	PISO BODEGA + OFICINAS			\$ 121,221,440.00			\$ 159,921,064.50	
7.00	CUBIERTAS			\$ 134,150,728.00			\$ 135,688,095.95	
8.00	PISOS			\$ 7,289,600.00			\$ 8,367,777.40	
9.00	ACABADO DE PISOS			\$ 38,118,650.00			\$ 38,258,274.40	
10.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS			\$ 49,352,340.00			\$ 37,978,718.40	
11.00	RED CONTRA INCENDIO			\$ 84,227,476.00			\$ 82,376,746.80	
12.00	INSTALACIONES SANITARIAS			\$ 114,915,500.00			\$ 115,757,522.50	
13.00	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE COMUNICACION			\$ 123,295,442.00			\$ 132,202,697.50	
14.00	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS			\$ 4,872,126.00			\$ 4,345,451.00	
15.00	CARPINTERIA METALICA Y ALUMINIO			\$ 146,402,315.00			\$ 149,826,369.60	
16.00	PINTURA			\$ 13,505,660.00			\$ 13,240,346.70	
17.00	ASEO Y VARIOS			\$ 16,553,840.00			\$ 24,612,174.40	
18.00	PRELIMINARES URBANISMO			\$ 80,684,910.00			\$ 84,574,112.80	
19.00	ANDENES Y SARDINELES			\$ 37,852,880.00			\$ 60,395,529.54	
20.00	VIAS INTERNAS+PARQUEADEROS- BASES Y SUBBASES			\$ 185,432,182.00			\$ 193,299,584.36	
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 2,101,984,149.00			\$ 2,202,469,353.39	
ADMINISTRACION				\$ 231,218,278.00	11%		\$ 242,271,651.52	
UTILIDAD = 5 %				\$ 105,099,207.45			\$ 110,123,467.67	
TOTAL COSTO INDIRECTO				\$ 336,317,485.45			\$ 352,395,119.19	
TOTAL PRESUPUESTO				\$ 2,438,301,634.45			\$ 2,554,864,472.58	

Ilustración 5. Balance actividades de obra, fuente: propia

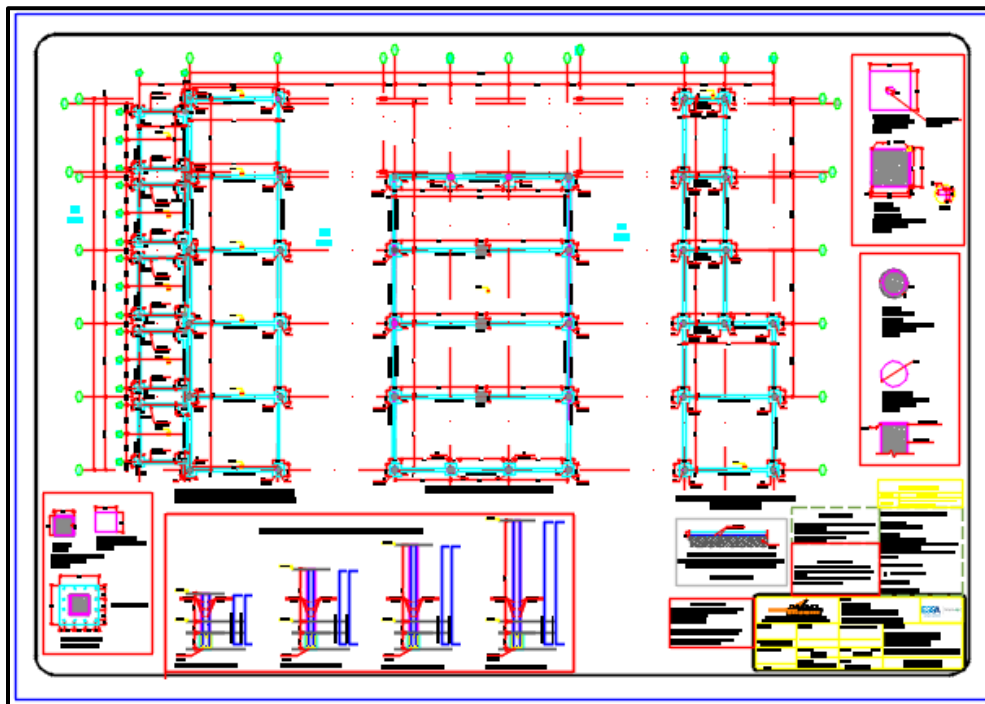


Ilustración 6. Planta general cimentación bodega ESSA, fuente: Autocad

Debido a las varias inconsistencias en los planos y las cantidades de obra, nos vimos en la necesidad de solicitar a la entidad contratante los planos corregidos con todas las inconsistencias solucionadas para antes de iniciar la obra.

6.1.2. Estudio de las especificaciones técnicas de obra

Este documento establece como se deben ejecutar las actividades considerando el uso de normas y condiciones técnicas como licencias, permisos, certificaciones y autorizaciones según las normas de seguridad de la ESSA y EPM. Mi tarea era observar y hacer una lista de las cosas que debía tener en cuenta la empresa antes de iniciar la obra. Por ejemplo, el perfil profesional del residente, el plan de trabajo, el plan de calidad, el plan de manejo ambiental, el cronograma. Ya cuando inicio la obra se debía tener en cuenta las especificaciones de los materiales para hacer los pedidos y la descripción de las actividades para la ejecución de las mismas para el avance de la obra. (ESSA GRUPO EPM, 2019)

Debido a la falta de información en algunas actividades se prosiguió a recrear en AutoCAD la forma de cómo iban distribuidas las dovelas para las vías que tenía el proyecto, ya que no contaba con un dibujo en las especificaciones.

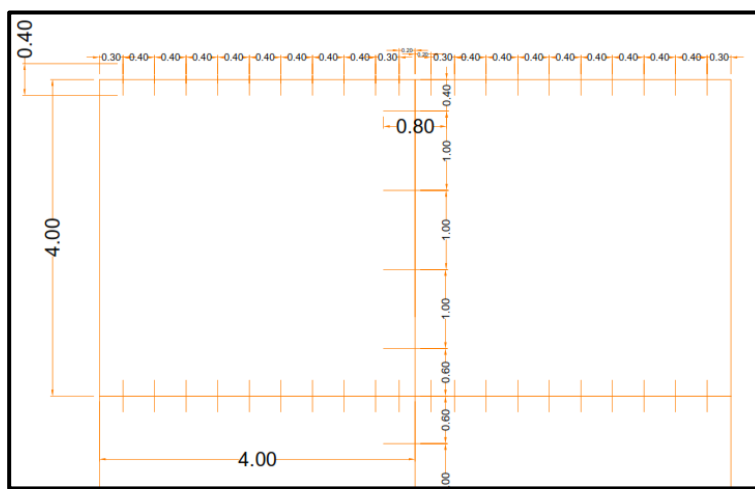


Ilustración 7. Detalle distribución dovelas de transferencia en juntas, fuente: propia autocad

6.1.3. Rediseño de actividades que presentaban inconsistencias

Debido a que la fecha para el acta de inicio ya estaba determinada y se estaba acercando, debíamos esperar a que los nuevos diseños fueran entregados y aprobados por las empresas que inicialmente hicieron los diseños arquitectónicos, estructural, redes hidrosanitarias y eléctricas, había una actividad la cual no interfería para dar inicio al proyecto, y esta era la del cerramiento alrededor de la subestación la cual estaba por fuera de la zona de construcción de las bodegas. Ya que no había un plano o un diseño más allá de lo que decía las especificaciones técnicas, la entidad contratante nos dio el aval de diseñar un modelo para el cerramiento el cual ellos debían aprobar, todo esto para agilizar el inicio de actividades.

Diseño

Mi tarea era hacer un diseño del cerramiento siguiendo las indicaciones dadas por mi supervisor de la empresa y los verificadores de la ESSA.

El diseño consistía en un cerramiento en malla eslabonada y tubería de aguas negras de 4" y 3" con bastidores en ángulo de 1 1/2" x 3/16" y tensores tipo argolla en varilla de 3/8", todo esto apoyado sobre un muro doble de mampostería separados cada 10 m por una columneta en concreto, para la cimentación de este cerramiento me indicaron que iba a ser con una viga cinta a lo largo de todo el cerramiento reforzado con varilla de 3/8" y grafil de 5mm como flejes con una separación cada 0.08 m a lo largo del cerramiento.

UTILIDAD:		EN LA CIMENTACION Y PISOS		
LUGAR:	FLORIDABLANCA	FECHA:	03/07/2020	No.03
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	
1	Ladrillo H-10 - liso Dim: 0.3 x 0.1 x 0.2	UND	1365	
2	Bultos de 50 kg de Cemento	UND	77	
3	Arena	M ³	7.5	
4	Triturado	M ³	11	
5	Acero de Refuerzo Varillas 12 mts Ø: 3/8"	UND	71	
6	Grafil 5mm en varillas de 6 mts	UND	230	

Tabla 2. Cotizaciones materiales para la elaboración del cerramiento, fuente: Excel

6.2. Actividades de supervisión en obra

Debido al cierre total de actividades debido a la pandemia y al lento reinicio de actividades, el proyecto no dio inicio hasta inicios de Julio, lo que me dio poco más de un mes para estar presente en las actividades preliminares y de cimentación. Afortunadamente tengo la oportunidad de seguir en el proyecto y así estar presente hasta su finalización.

6.2.1. Topografía inicial

Se realizó un replanteo por medio de un levantamiento topográfico que sugirió el supervisor de obra, el objetivo era llevar a cabo la demarcación de cajas eléctricas, árboles existentes y postes que se encuentran obstaculizando las áreas a intervenir.



Ilustración 11. Topografía inicial, fuente: propia

6.2.2. Construcción del cerramiento

En el terreno se evidencia la importancia de corte o poda de árboles que obstaculizan el desarrollo del proyecto, hasta que la ESSA no entregue el debido permiso de la CDMB se decidió comenzar con la construcción del cerramiento alrededor de la Sub estación. Todos estos trabajos se ejecutaron después de una capacitación acerca de los protocolos de prevención, contención y mitigación del Covid-19 para el regreso a las instalaciones ESSA.



Ilustración 12. Metodología de construcción cerramiento, fuente: propia

6.2.3. Descapote a maquina

Mientras se realizaba la construcción del cerramiento, se iba adelantando la actividad del descapote utilizando retroexcavadora o pajarita. Debido a que la CDMB no ha dado la autorización de cortar los árboles, la orden era de descapotar alrededor de ellos y cercarlos en cinta amarilla y estacas.



Ilustración 13. Descapote con retroexcavadora, fuente: propia

Se retiro la capa vegetal no apta para construir, esta variaba entre 20 y 80 cm de profundidad compuesto de material orgánico como maleza, raíces y basuras.

6.2.4. Excavación zona oficina y bodega

Previo a la excavación se realizó una demarcación de la zona de la bodega y la oficina para conocer la superficie que se va a excavar. A medida que se llegaba al nivel de excavación se observó que no era necesario hacer mejoramiento al terreno debido a las características del mismo, ya que era un tipo de suelo en su mayor parte de arcilla y con capacidad portante media alta.

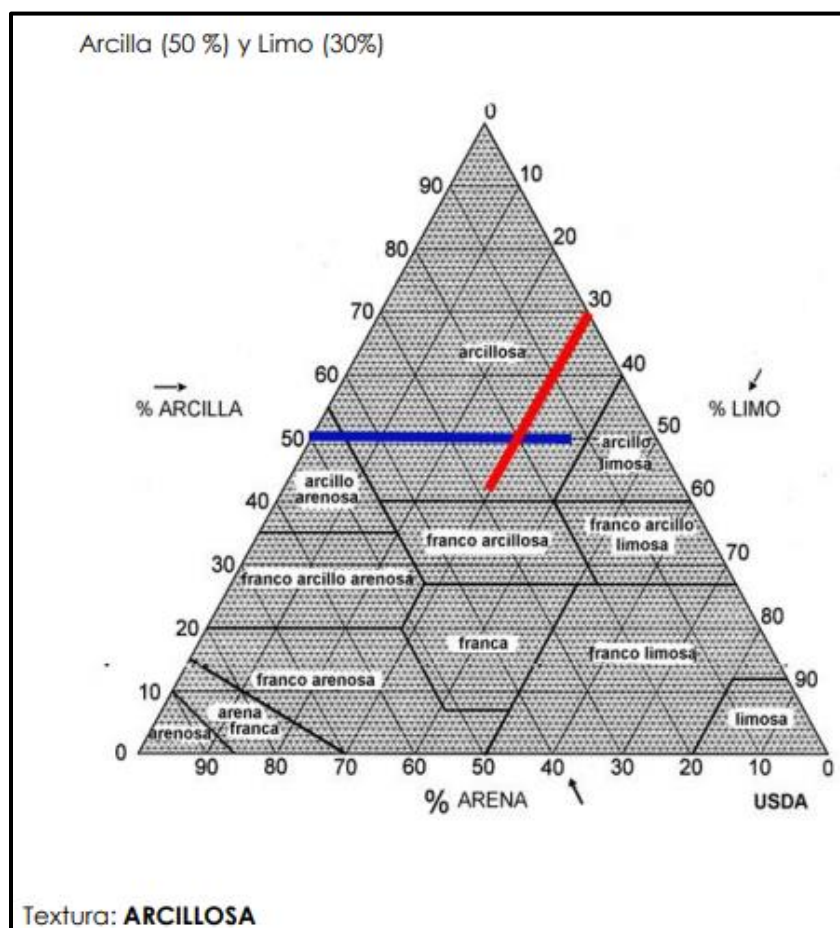


Ilustración 14. Diagrama textural de la USDA, fuente: propia



Ilustración 15. Excavación bodega N-3.30, fuente: propia

6.2.5. Replanteo

Con el fin de localizar correctamente los ejes para la cimentación y la red de tuberías de aguas negras, se definió la ubicación de los puentes en los extremos de la bodega a construir. Basándonos en la topografía inicial se colocan los puentes y los hilos que definen el eje de las zapatas y las vigas de cimentación.



Ilustración 16. Replanteo zapatas N-3.30, fuente: propia

Las dimensiones de las zapatas y viga se demarcaron con cal con el fin de que sirva como referencia para la excavación de la cimentación.

6.2.6. Ciclópeos

Para el desarrollo de esta actividad se comenzaron demarcando con cal los sitios de excavación según los ejes marcados. A continuación, se excavo hasta llegar al nivel indicado en los planos, una vez llegado al nivel se observó que algunas excavaciones había hormigueros debido a que era territorio de hormigas culonas. Estos incidentes se anotaron en bitácora para después buscar solución con el diseñador, por recomendaciones de este y del encargado de hacer el estudio de suelos la solución era seguir bajando hasta encontrar un suelo lo suficientemente firme sin agujeros subterráneos debido a los hormigueos. En conclusión, hubo ciclópeos que bajaron 0,5 m como otros que bajaron más de los 1,2 metros.

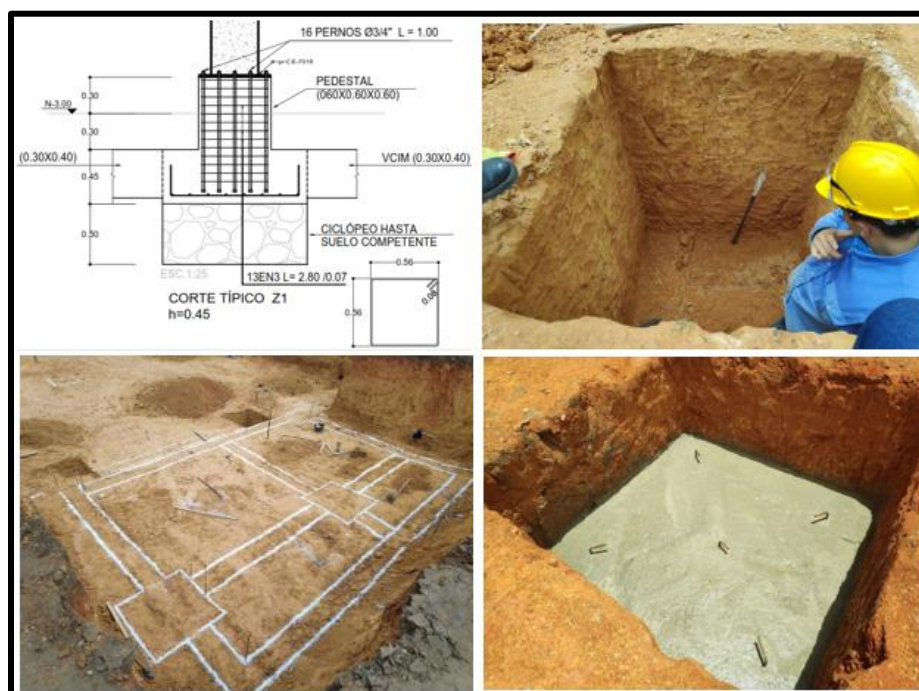


Ilustración 17. Cimentación en ciclópeo, fuente: propia

El ciclópeo construido se realizó en un 60% concreto con proporción 1:2:3 (Cemento, Arena y Grava) y un 40% de roca de río con un tamaño máximo de 10" (25 cm). (Escuela Politecnica Nacional, 2017)

6.2.7. Excavación para vigas de cimentación

En el desarrollo de esta actividad primero se marcaron las dimensiones de las vigas de cimentación con estacas e hilos ya que antes se habían marcado con cal y siempre hubo sobreanchos en las excavaciones de las zapatas que genera mayor cantidad en concreto, así que con la ayuda de los hilos y una revisión constante se las zanjas y niveles se aseguró de que el ancho de la viga no fuera mayor a 30 cm todo con el fin de no desperdiciar concreto. Al final se dejaron las excavaciones an nivel N-3.30 de profundidad.



Ilustración 18. Excavación bodega y oficina nivel n-3.30, fuente: propia

Las indicaciones de la ESSA fueron que, si seguíamos encontrando hormigeros en el terreno, se debía hacer un pequeño ciclópeo hasta suelo competente para así continuar la viga. Para antes de la puesta del acero de refuerzo en el sitio de fundida, se colocó una base de solado de 5 cm al

terreno para así obtener una superficie regular y poder colocar el acero evitando también que este se contamine con la tierra.



Ilustración 19. Base de solado para vigas de cimentación n-3.30, fuente: propia

6.2.8. Corte, figurado y armado de hierro o acero de refuerzo

Para el proyecto se utilizaron varillas de longitudes comerciales de 6 y 12 metros para después cortarlas y figurarlas según lo indicado por el diseñador de la obra en los planos estructurales. En la cimentación se usaron diámetros de 5/8” para las vigas y diámetros de 3/8” para los estribos de las mismas. Cabe resaltar que en este proyecto se está figurando todo el hierro, el cual lo hacen en un espacio adecuado y con las herramientas necesarias.



Ilustración 20. Corte, figurado y armado de hierro, fuente: propia

Para el armado de las vigas se utilizó alambre negro #18 el cual se manejó con la herramienta llamada “Bichiroque”. Se utilizó doble alambre para que las vigas quedaran bien amarradas.

6.2.9. Colocación del acero de refuerzo en obra

Después de armar las vigas de cimentación y certificar que estuvieran bien aseguradas, se prosiguió a colocarlas en el sitio para posteriormente fundir la cimentación. Para el tema de las zapatas de igual manera se armaron las parrillas para la zapata, se amarraron y se ubicaron en obra.



Ilustración 21. Acero de refuerzo puesto en obra, fuente: propia

Para antes de fundir la cimentación debíamos comenzar a introducir el acero vertical para los muros de contención, de igual forma el acero para las columnas de la zona de oficina. Todo este acero tenía que ser introducido y asegurado dentro de las vigas, a su vez las vigas debían estar bien ancladas para que al momento de la fundida no se desplacen de su lugar establecido en los planos.

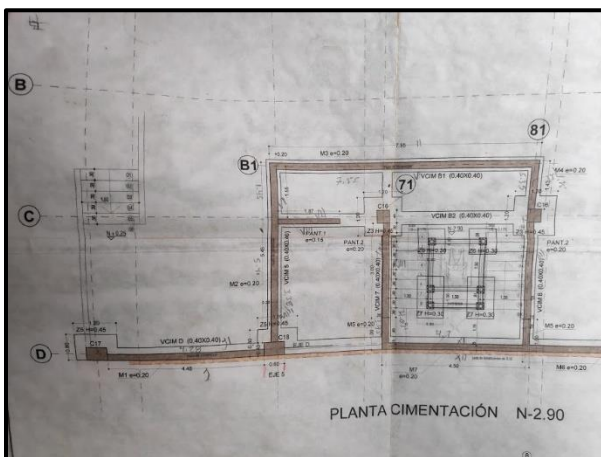




Ilustración 22. Distribución de muros de contención y columnas en obra n-2.90 oficina, fuente: propia

6.2.10. Vaciado y vibrado de concreto

Para la actividad de vaciado de concreto en las vigas de cimentación se utilizó concreto premezclado de 4000 PSI pedido de planta. su procedimiento consistió en llevar el camión mixer hasta el borde y proyectar que cayera sobre la excavación de las vigas. Teniendo cuidado de no desperdiciar el concreto se utilizaron tubos para llevar el mismo al punto exacto.

Para optimizar la durabilidad del concreto utilizamos un vibrador certificado. El procedimiento consistía en introducir la aguja rápidamente y de forma vertical, asegurándonos de que toda la profundidad quede bien compactada. (UMACON S.A, 2018)



Ilustración 23. Vaciado de concreto zona bodega y oficina, fuente: propia

Garantizando la altura del nivel de concreto de la viga, se utilizó la cinta métrica con ayuda de un hilo atado a un puente para hacer la medición teniendo cuidado de no arruinar el afinado de la superficie.

6.2.11. Curado del Concreto

Se realizo el rociado a las vigas de concreto en forma continua dos veces al día durante los tres días consecutivos a la fundida o después de que el concreto haya completado el estado de fraguado para así evitar daños en el concreto y que este obtenga mejor durabilidad y resistencia a la abrasión. (ARGOS, 2018)



Ilustración 24. Curado vigas de cimentación, fuente: propia

6.2.12. Gestión en el muestreo de cilindros de concreto en obra

Para cada pedido de concreto la ESSA nos exigía sacar unas muestras para ensayos y pruebas en laboratorios. Durante la operación del vaciado, del concreto se tomarán tres (3) parejas de cuatro (4) muestras para ensayos de compresión por cada 10 m³ de concreto o por cada elemento estructural.

El procedimiento consistía en hacer el seguimiento a la fundida junto al ingeniero y sacar las muestras de los camiones, se obtenían muestras cada 2 m³ dependiendo del elemento. Se preparaban las probetas primero limpiándolas, luego colocándoles el aceite para que no se pegue y por último ubicarlas en un lugar estable y plano. Las probetas eran de 15 x 30 cm y se contaban con las herramientas necesarias como la varilla redondeada lisa y el martillo con cabeza de goma todo para al final dejar un buen acabado y sin excesos.

Para el curado de las muestras, “estas se inmergieron en bateas llenas de agua. Los cilindros necesitan agua para que el cemento pueda completar su hidratación y el concreto desarrolle resistencia para la que fue diseñado”. (Cure , 2017)





Ilustración 25. Preparación probetas de concreto, fuente: propia

En la siguiente imagen se presentan el informe de resultados a los cilindros de prueba que se hicieron para la actividad de los ciclópeos. “El informe revela los diferentes datos obtenidos en las pruebas de resistencia”. (Martinez Agon , 2017)

LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES		Codigo: FPS-01														
INFORME DE RESULTADOS ENSAYO A COMPRESIÓN EN CILINDROS DE HORMIGÓN		pag. 1 de 1														
		Versión: 06														
		INFORME No 09 - 20 - 06 - 101LH														
CLIENTE : CONSTRUSUELOS DE COLOMBIA S A S -NIT 804015242 FECHA DE ENSAYO : SEPTIEMBRE 24 2020 NORMA DE REFERENCIA N T C 673 : 2010 PROCEDECIA/OBRA : CONSTRUCCION E INSTALACION DE EQUIPOS PARA LAS NUEVAS OFICINAS Y BODEGAS EN LA SUBESTACION FLORIDA - RUITOQUE BAJO KM 3 VIA ACAPULCO - BODEGAS -CONCRETO CICLOPEOS																
CONDICIONES DE ENSAYO																
EQUIPO	PRESA HIDRAULICA CS112298	CAPACIDAD EQUIPO	1500 kN													
PUNTO DE CARGA	CENTRICA	TEMPERATURA	23 °C													
VEL. DE ENSAYO	0.10 mm/s	ULTIMA CALIBRACIÓN	21 DE FEBRERO 2019 SERVINTEGRAL LTDA													
CLASE	1	HUMEDAD	60 %													
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	IDENTIFICACION INTERNA	DIAMETRO	ALTURA	1E+25	FECHA FUNDICION			FECHA DE RUPTURA			EDAD MUESTRA	AREA	RESISTENCIA ULTIMA		ESFUERZO	TIPO DE FALLA NUMERAL 7,6 NTC 673:10
		cm	cm	gr	D	M	A	D	M	A	DIAS	cm ²	Kgf	kgf/cm2	PSI	
EJES E84	C-01	14,5	30	12922	27	8	20	24	9	20	28	165,0	30922	183,8	2625	TIPO 3
EJES E84	C-02	14,5	30	12287	27	8	20	24	9	20	28	165,0	29870	181	2586	TIPO 1
EJES H88	C-03	14,5	30	12921	27	8	20	24	9	20	28	165,0	30265	183,4	2620	TIPO 5
EJES H88	C-04	14,5	30	12413	27	8	20	24	9	20	28	165,0	29971	181,6	2595	TIPO 5
EJES 1&51	C-05	14,5	30	12908	27	8	20	24	9	20	28	165,0	30097	182,4	2606	TIPO 1
EJES 1&51	C-06	14,5	30	12927	27	8	20	24	9	20	28	165,0	31039	188,1	2687	TIPO 3

Ilustración 26. Resultados cilindros de concreto a 28 días, fuente: (UIS, 2020)

Escuela de Civil		LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES										Codigo: FPS-01					
		INFORME DE RESULTADOS ENSAYO A COMPRESIÓN EN CILINDROS DE HORMIGÓN										pag. 1 de 1					
												Versión: 06					
INFORME No 09 - 20 - 06 - 101LH																	
CLIENTE : CONSTRU SUELOS DE COLOMBIA S A S -NIT 804015242																	
FECHA DE ENSAYO : SEPTIEMBRE 10 2020 NORMA DE REFERENCIA N T C 673 : 2010																	
PROCEDENCIA/OBRA: CONSTRUCCION E INSTALACION DE EQUIPOS PARA LAS NUEVAS OFICINAS Y BODEGAS EN LA SUBESTACION FLORIDA - RUITOQUE BAJO KM 3 VIA ACAPULCO - BODEGAS -CONCRETO CICLOPEOS																	
CONDICIONES DE ENSAYO																	
EQUIPO PRENSA HIDRAULICA CS112298				CAPACIDAD EQUIPO 1500 kN				CLASE 1									
PUNTO DE CARGA CENTRICA				TEMPERATURA 23 °C				HUMEDAD 60 %									
VEL. DE ENSAYO 0.10 mm/s				ULTIMA CALIBRACIÓN 21 DE FEBRERO 2019 SERVINTEGRAL LTDA													
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	IDENTIFICACION INTERNA	DIAMETRO cm	ALTURA cm	IE+25 gr	FECHA FUNDICION			FECHA DE RUPTURA			EDAD MUESTRA DIAS	AREA cm ²	RESISTENCIA ULTIMA Kgf		ESFUERZO kgf/cm ² PSI		TIPO DE FALLA NUMERAL 7.6 NTC 673:10
EJES E84	C-01	14,5	30	11987	27	8	20	10	9	20	14	165,0	23078	139,9	1998	TIPO 2	
EJES E84	C-02	14,5	30	12051	27	8	20	10	9	20	14	165,0	22500	136,4	1948	TIPO 5	
EJES H88	C-03	14,5	30	12108	27	8	20	10	9	20	14	165,0	22870	138,6	1980	TIPO 1	
EJES H88	C-04	14,5	30	12071	27	8	20	10	9	20	14	165,0	23100	140	2000	TIPO 5	
EJES 1851	C-05	14,5	30	11746	27	8	20	10	9	20	14	165,0	23250	140,9	2013	TIPO 5	
EJES 1851	C-06	14,5	30	11836	27	8	20	10	9	20	14	165,0	23190	140,5	2008	TIPO 1	

Ilustración 27. Resultados cilindros de concreto a 14 días, fuerte: (UIS, 2020)

Los resultados revelan que la resistencia de los ciclópeos a los 28 días de haber sido fundidos es acorde a lo exigido en las especificaciones técnicas, los cuales deben ser de 2500 PSI. Los resultados cumplen con los requerimientos de la resistencia especificada, $f'c$ del proyecto.

En la siguiente imagen se muestran las diferentes fallas que se pueden presentar en los ensayos a los cilindros de concreto. En conclusión, la mayoría de fallas presentadas fueron de tipo vertical la cual es la falla ideal y por cortante ya que hubo una combinación de esfuerzos.



Ilustración 28. Tipos de fallas presentadas en las pruebas, fuente: (UIS, 2020)

6.2.13. Registro de actividades en bitácora

Diariamente se debía anotar en la bitácora lo sucedido durante la jornada laboral con el propósito de tener un registro de todo lo ocurrido en obra desde los avances hasta las condiciones de trabajo que pueden ocasionar demoras en actividades como el clima, con el fin de tener argumentos válidos para decir cuando hubo retrasos en la obra y no generar sanciones.

En ocasiones hay actividades o situaciones de carácter urgente que requieren respuesta inmediata por parte de los supervisores o diseñadores del contrato. Esto incluye cambios en el diseño obligatorio debió a inconsistencias en los planos, la ejecución de actividades que no estaban

contempladas en el presupuesto, etc. Este tipo de temas se manejan por el correo y la respuesta permanece publicada en el correo y anotada en bitácora.

6.2.14. Proyección de tareas a futuro

Al momento de presentar el informe se ha terminado con la fundida y curado de las vigas de cimentación del nivel de Bodega (N-3.30) y el sótano de oficina (N-2.90). afortunadamente tengo la oportunidad de continuar en el proyecto como auxiliar de ingeniería con un nuevo contrato de obra, las actividades proyectadas serian la de ubicar y fundir los pedestales en las zapatas de la bodega para después instalar las platinas y columnas metálicas que conforman la estructura de la bodega. Mas adelante se ejecutarán actividades de rellenos y empezar a colocar los pases para la red sanitaria.

7. APORTE AL CONOCIMIENTO

En el tiempo que he estado en la empresa HJG S.A.S como auxiliar de ingeniería he desarrollado más mis capacidades de cómo afrontar la vida profesional a través de una empresa y sobre todo en un proyecto de construcción. He tratado con varios profesionales desde ingenieros, topógrafos, SISO, maestros, oficiales, soldadores, operadores de maquinaria y ayudantes. Todos con experiencia y capacitados para hacer su labor y que me han mostrado la forma de cómo se trabaja en obra, aportando en mi aprendizaje y en el desarrollo de mi vida profesional.

Para mi primer periodo de practica que abarcó desde el 10 de febrero hasta la suspensión de labores de la empresa debido al inicio de la pandemia el 20 de marzo del 2020 mi principal labor era la de sacar cantidades de obra para el proyecto que estaba programado para iniciar en junio, esto incluía obtener cantidades de concreto para cada actividad, acero de refuerzo para cimentación, columnas, muros de contención, pisos, vías, cantidad en metros lineales de tubería para las redes hidráulicas y sanitarias.

Una de mis mayores incógnitas en el área de presupuesto de obra era el tema del acero de refuerzo ya que en el pregrado este tema lo vimos muy general, tenía un conocimiento muy ordinario de cómo funciona el acero de refuerzo en una estructura, tanto el tipo de acero, la clase, el recubrimiento y los traslapes necesarios para seguir la normativa o el manual de referencia. Aprendí a tener siempre a mano una hoja con las características para las barras de acero.

PESOS ESPECIFICOS DE BARRAS CORRUGADAS					
N°	PULGADAS	PESO KG./ML.	ϕ mm	AREA ϕ mm ²	PERIMETRO mm
3	3/8"	0,560	9,52	71	29,9
4	1/2"	0,994	12,70	129	39,9
5	5/8"	1,552	15,88	200	49,9
6	3/4"	2,235	19,05	284	59,8
7	7/8"	3,046	22,22	387	69,8
8	1"	3,981	25,40	510	79,8

PESOS ESPECIFICOS DE MALLAS ELECTROSOLDADAS					
TIPO	SEPARACION (m)		GRAFIL (m)		PESO MALLA KM2
	LONG.	TRANSV.	LONG.	TRANSV.	
D84	0,15	0,15	4,0	4,0	0,099
D106	0,15	0,15	4,5	4,5	0,120
D131	0,15	0,15	5,0	5,0	0,154
D158	0,15	0,15	5,5	5,5	0,180
D188	0,15	0,15	6,0	6,0	0,222
D221	0,15	0,15	6,5	6,5	0,260
D257	0,15	0,15	7,0	7,0	0,302
D335	0,15	0,15	8,0	8,0	0,370

EQUIVALENCIA ENTRE EL SI Y EL MKS		
SISTEMA SI esfuerzos en MPA	SISTEMA MKS esfuerzos en kg/cm ²	SISTEMA INGLES esfuerzos en libras por pulgada cuadrada PSI
1 Mpa	10 Kg/cm ²	142,2 psi
f _c = 21 Mpa	f _c = 210 Kg/cm ²	f _c = 3000 psi
f _c = 28 Mpa	f _c = 280 Kg/cm ²	f _c = 4000 psi
f _c = 35 Mpa	f _c = 350 Kg/cm ²	f _c = 5000 psi
f _c = 42 Mpa	f _c = 420 Kg/cm ²	f _c = 6000 psi
f _c = 240 Mpa	f _c = 2400 Kg/cm ²	f _y = 34000 psi
f _c = 420 Mpa	f _c = 4200 Kg/cm ²	f _y = 60000 psi

GANCHOS Y TRASLAPOS, LONGITUDES MINIMAS		
N° BARRA	LONG. GANCHO MTS.	LONG. TRASLAPLO MTS.
3	0,15	0,50
4	0,20	0,60
5	0,25	0,70
6	0,30	0,80
7	0,35	1,20
8	0,40	1,40

RECUBRIMIENTO LIBRE AL REFUERZO LONGITUDINAL	
ELEMENTO	DISTANCIA cm
LOSAS	3,5
ESCALERA	3,5
CIMENTACION	7,5
VIGA AMARRE	7,5
ZAPATAS	7,5

TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	
ELEMENTO	TAMAÑO MAXIMO
CIMENTACION	3/4"
MUROS	1/2"
LOSAS	1/2"
ESCALERAS	1/2"

RECUBRIMIENTOS MINIMOS AL REFUERZO - ESTRIBOS cm	
ELEM. PREFABRICADOS	DISTANCIA
VIGAS	4,0
COLUMNAS	4,0
VIGUETAS	3,0

DETALLE	

Ilustración 29. Tablas de propiedades para materiales de construcción, fuente: (CivilGeeks Ingeniera y Construcción , 2015)

Para mi segundo periodo de practica que abarco desde junio cuando se volvió a actividades después de la pandemia hasta mediados de septiembre cuando termino el convenio entre la universidad y la empresa pude observar que gracias a la interacción directa con los ingenieros de experiencia en obra he adquirido nuevos conocimientos y nuevas formas de optimizar mi tiempo de trabajo.

- En el tema de la lectura de especificaciones técnicas, la cual es una tarea importante ya que en ella se describen los procedimientos que se deben seguir para ejecutar una actividad, de igual manera los riesgos que genera y las precauciones que hay que seguir para entregarla a tiempo y bien ejecutada.

- Para el apoyo técnico en la revisión de planos estructurales, se ha adquirido la capacidad de leer los planos y entender su nivel de complejidad, así como de los nuevos elementos que no conocía tales como pedestales, platinas, redes sanitarias, redes contra incendio. Además de conocer la ubicación de cada elemento registrado en los planos para una búsqueda rápida.
- Debido a estar presente en cada inspección de obra, mi vocabulario ha mejorado en la forma de expresarme y rendir explicaciones a la interventoría o a los contratistas que venían de visita a la obra.
- Para el tema de los procesos de contratación pública, he aprendido acerca de los documentos necesarios para poder participar en cada fase de una licitación. Después de haber obtenido el contrato el documento principal que nos dio permiso de empezar la obra fue el acta de inicio.
- Para los ensayos de calidad de los materiales de construcción yo era el encargado de tener una base de datos de las especificaciones de los materiales para garantizar que cumplan con lo exigido en las especificaciones, para el tema de los cilindros tenía que estar pendiente de las muestras y enviarlas al laboratorio cuando se cumplan con los tiempos de inmersión en agua.

En general se ha aprendido como es el proceso de construcción para una bodega, las precauciones que hay que seguir y los imprevistos que se pueden ver día a día. El uso de herramientas informáticas es muy útil debido a que optimizan el trabajo realizado en obra y nos enseña que la ingeniera crece y se vuelve más precisa a medida que las herramientas o software se actualizan.

Esta experiencia me ha ayudado a entender el proceso de ciertas actividades y los pasos a seguir, la forma de evaluar cada actividad y llevar un orden en la obra. “llevar una buena programación es la clave para que una obra fluya y no naufrague a mitad de camino” (Dias Ayala, 2015).

8. CONCLUSIONES

La carrera de ingeniería civil es una profesión que abarca demasiados temas el siguiente más complejo que el anterior. El periodo de nuestras vidas que pasamos en la universidad es para darnos a conocer cómo podemos aplicar lo adquirido en la vida profesional, así sea un negocio, una empresa, dedicarnos a ser empleados o continuar en la universidad para adquirir más conocimiento y transmitirlo a la siguiente generación. Cabe resaltar que mi pequeño periodo en una empresa dedicada a la construcción me mostro todo el camino que debo recorrer si de verdad quiero dedicarme a esto y que apenas estoy empezando.

Durante mi periodo en la empresa HJG S.A.S he completado y cumplido con lo establecido en el cronograma de mi plan de trabajo, he asimilado la metodología de la empresa al trabajar cada día con ellos, además de participar en el desarrollo de un proyecto de construcción tomando un papel importante en el obtener las cantidades de materiales de obra y un control o seguimiento en la residencia de la obra como auxiliar.

Se ha hecho apoyo en el desarrollo de formatos para llevar un control en las órdenes de compra de materiales y en el seguimiento de las fundidas que hemos realizado con concreto enviado desde planta.

En general dentro del ejercicio día a día en campo he adquirido capacidades en el manejo de la información importante como los cortes de obra y actas de cobro, en la parte de control en la supervisión de obra respetando las medidas establecidas en los planos para que no hubiera desperdicio en materiales como concreto o acero, en el tema de encontrar la manera correcta de manejar personal en obra ya que estamos constantemente cambiando el personal. Ya a esta altura puedo decir que he cumplido con los objetivos planteados en el plan de trabajo que, aunque son

muy generales gracias a la empresa pude participar en varios aspectos desde licitaciones, lectura de planos, obtener cantidades, supervisión en obra y ayudar a llevar al día el corte de obra y la bitácora.

Como conclusión final, la practica me permite aportar en ciertos aspectos, pero aún más importante ganar conocimientos y aptitudes que me harán progresar en la vida profesional, estoy agradecido con la universidad por enseñarme lo que debo saber y a la empresa a como debo implantarlos y desarrollarlos en el entorno laboral.

9. REFERENCIAS

ARGOS. (22 de Noviembre de 2018). *360EnConcreto* .

CivilGeeks Ingeniera y Construcción . (05 de Abril de 2015). *Supervisor de Obra – Su Importancia en la Construcción*. Obtenido de

<https://civilgeeks.com/2014/07/09/supervisor-de-obra-su-importancia-en-la-construccion/>

Colombia Compra Eficiente . (2017). *Guia para hacer un proceso de Contratacion de Licitacion publica en el SECOP II*. Bogota: Gobierno de Colombia.

CONSTRUDATA. (2018). Costos y Presupuestos. *CONSTRUDATA*, No°187, 45-50.

Cure , L. (20 de Mayo de 2017). Revista 360Enconcreto. pág. 1.

DataLaing Software. (30 de Diciembre de 2009). Gerencia de la Construcción, Estrategias en la Administracion de obras. Mexico.

- Dias Ayala, D. E. (2015). *Apoyo como ingeniero auxiliar de presupuestos del area de construccion en el proyecto " Complejo medico FCV"*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Escuela Politecnica Nacional. (2017). *Guía para la construcción de viviendas sismo-resistentes*. COSUDE.
- ESSA GRUPO EPM. (2019). *Especificaciones Tecnicas*. Bucaramanga.
- Gomez Gutierrez , D. A. (2012). *Criterios de seleccion de contratistas en licitaciones publicas para proyectos de ingenieria civil*. Floridablanca: Universidad Pontificia Bolivariana.
- HJG S.A.S. (2018). *Brochure HJG S.A.S .* Bucaramanga: HJG.
- Lesur, L. (2019). *Manual Técnico del Residente de Obra: Una Guia paso a paso*. Mexico: Editorial Trillas. Obtenido de 911Arq.com.
- Martinez Agon , S. A. (2017). *Practica Empresarial como auxiliar de Ingenieria en la obra Smart Junin de la empresa HG Constructora S.A*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Porta, J., Lopez Acevedo , M., & Roquero, C. (2003). *Edafología para la agricultura y el medio ambiente*. Valencia: Ed. Mundiprensa.
- SECOP. (2017). *Capacitacion Secop .* Bogota.
- UIS. (20 de Agosto de 2020). Laboratorio de Caracterización de Materiales de Construcción. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- UMACON S.A. (20 de Junio de 2018). *UMACON PRODUCTOS*. Obtenido de Vibradores .