Auxiliar de ingeniería en la construcción de estación City Gate ERP en el municipio de Piedecuesta Santander para proyecto de gasificación rural

Marlon Yamid Ramírez Mayorga

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Civil

Director
Andrés Almeyda Ortiz
Ingeniero Civil

Tutor Empresarial
Fabian Dario Buitrago Mesa
Ingeniero Civil

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas
Escuela de Ingeniería Civil
Bucaramanga
2026

Tabla de Contenido

Pág.

INTRODUCCIÓN....9

1. OBJETIVOS....10
1.1 Objetivo General....10

1.2 Objetivos Específicos....10

2. MARCO TEÓRICO....11
2.1 Marco Referencial....11

2.1.1 Antecedentes y contexto de la investigación....11

2.1.2. Descripción del proyecto puntual....12

2.1.3. Fundamentación Teórica y Técnica....13

2.1.4. Ubicación de la estación City Gate ERP y proyecto anexo....14

2.2 Marco Conceptual....15

2.3 Marco Legal, Regulatorio y Normativo....16

2.3.1 Fundamento constitucional y legal....16

2.3.2 Marco institucional y regulatorio....16

2.3.3 Reglamentos técnicos y normas de calidad....17

3. METODOLOGÍA....18
3.1 Fase I: Revisión y análisis técnico pre constructivo....19

3.2 Fase II: Análisis mediante modelado estructural....19

3.3 Fase III: Inspección y control de ejecución en campo y registro fotográfico....20

3.4 Fase IV: Consolidación y cierre técnico....22

4. RESULTADOS 23
4.1 Supervisión técnica del diseño estructural. 23
4.2 Evaluación del modelo. 24
4.3 Seguimiento etapas constructivas. 24
4.4 Control documental de inventario 25
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 26
6. CONCLUSIONES 28
7. RECOMENDACIONES 29
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 30
APÉNDICES 33

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1. Matriz de trazabilidad de ejecución de plan de Trabajo de Grado. 18

Tabla 2. Verificación de parámetros de diseño estructural — Búnker Granadillo. 23

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Localización de la estación City Gate ERP y su proyecto anexo.....15

Figura 2. Modelado de la estación tipo búnker usando el software SAP2000.....20

Lista de Apéndices

Apéndice A. Especificaciones estructurales de todos los componentes del búnker.

Apéndice B. Obras preliminares y cimentación de la estación City Gate ERP tipo búnker.

Apéndice C. Fundición de columnas, construcción de los muros perimetrales.

Apéndice D. Sistema de drenaje para garantizar hermeticidad de las paredes y base de la estación.

Apéndice E. Encofrado, armado, fundición de placa aligerada de techo de la estación.

Apéndice F. Mampostería final del Búnker.

Apéndice G. Manejo documental de toda la obra anexa derivada de la construcción de la estación.

Resumen

Título: Auxiliar de ingeniería en la construcción de estación City Gate ERP en el municipio de Piedecuesta Santander para proyecto de gasificación rural[*]

Autor: Marlon Yamid Ramirez Mayorga [**]

Palabras Clave: City Gate, Supervisión técnica, Concreto reforzado.

Descripción: El presente trabajo de grado expone las actividades desarrolladas en la modalidad de práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en la empresa PROVISERVICIOS S.A. E.S.P., enfocadas en la supervisión técnica, administrativa y el control de la obra civil para la construcción de la estación de regulación y medición City Gate ERP en Piedecuesta, Santander. El proyecto se articuló en tres ejes fundamentales: en primer lugar, la revisión y verificación analítica de la ingeniería de detalle del Búnker Granadillo frente a los requerimientos de la norma NSR-10 para zona de amenaza sísmica alta; en segundo lugar, el acompañamiento e inspección técnica en campo durante la ejecución de las etapas constructivas, abarcando el desplante de cimentaciones sobre zapatas aisladas, el confinamiento de columnas (DES), el levantamiento de mampostería, la instalación del sistema de drenaje subsuperficial mediante filtro francés perimetral, y el armado, vaciado y curado de la placa de cubierta aligerada; y en tercer lugar, la sistematización del control documental, la trazabilidad de remisiones y el inventario de materiales. Dada la escala menor de la obra y la ausencia de equipos de laboratorio en sitio, el seguimiento constructivo se fundamentó en la inspección visual, la verificación geométrica en campo y el control documental de insumos. A través de la aplicación de metodologías descriptivas y de control técnico en obra, la información de diseño se contrastó con las inspecciones efectuadas en los frentes de trabajo y se validó mediante evidencia documental bajo la supervisión del tutor empresarial. Este trabajo contribuye al seguimiento técnico y a la entrega formal de la infraestructura requerida para la posterior puesta en servicio de la red de distribución de gas natural en el sector.

---

[*] Trabajo de Grado

[**] Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Andrés Almeyda Ortiz. Ingeniero Civil. Tutor: Fabian Dario Buitrago Mesa. Ingeniero Civil.

Abstract

Title: Engineering Assistant in the Construction of the City Gate ERP Station in the Municipality of Piedecuesta Santander for a Rural Gasification Project[*]

Author: Marlon Yamid Ramirez Mayorga [**]

Key Words: City Gate, Technical supervision, Reinforced concrete.

Description: This thesis describes the activities carried out during my internship as an engineering assistant at PROVISERVICIOS S.A. E.S.P., focusing on the technical and administrative supervision and control of the civil works for the construction of the City Gate ERP regulating and metering station in Piedecuesta, Santander. The project was structured around three fundamental axes: first, the review and analytical verification of the detailed engineering of the Granadillo Bunker against the requirements of the NSR-10 standard for a high seismic hazard zone; second, the on-site technical support and inspection during the execution of the construction phases, encompassing the placement of foundations on isolated footings, column confinement, masonry work, the installation of the subsurface drainage system using a perimeter French filter, and the assembly, pouring, and curing of the lightweight roof slab; and third, the systematization of document control, the traceability of delivery notes, and the inventory of materials. Given the smaller scale of the project and the lack of on-site laboratory equipment, construction monitoring relied on visual inspection, geometric verification in the field, and documented control of materials. Through the application of descriptive methodologies and on-site technical control, the design information was compared with the inspections carried out at the work sites and validated with documentary evidence under the supervision of the company supervisor. This work contributes to the technical monitoring and formal handover of the infrastructure required for the subsequent commissioning of the natural gas distribution network in the area.

---

[*] Degree Work

[**] Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Andrés Almeyda Ortiz, Civil Engineer. Tutor: Fabian Dario Buitrago Mesa, Civil Engineer.

Introducción

El acceso al gas natural en las zonas rurales de Colombia es clave para mejorar la calidad de vida de las comunidades y reducir el uso de leña u otros combustibles contaminantes. Con este objetivo, PROVISERVICIOS S.A. E.S.P. adelanta la ejecución de un proyecto avalado por el Ministerio de Minas y Energía para la gasificación rural en Piedecuesta (Santander), un proyecto que beneficia directamente a los habitantes de las veredas Faltriquera, El Granadillo, La Palma, La Mata y Mensuly, mediante la construcción de la estación City Gate ERP, ubicada en la vereda El Granadillo, punto donde se recibe, regula y mide el gas.

Una estación de este tipo exige más que solo montar equipos: requiere una obra civil resistente que garantice su protección y seguridad. La estructura principal del proyecto es la construcción del Búnker donde se instala la estación, una edificación en concreto reforzado de un nivel diseñada bajo la norma NSR-10 para zonas de alta amenaza sísmica. La supervisión de la ejecución de esta obra fue el eje central de la práctica empresarial.

El reto principal como practicante consistió en garantizar que la construcción se ejecutara en conformidad con los planos aprobados, la normativa colombiana y las exigencias de calidad de la empresa, evitando fallas constructivas que pudieran comprometer la seguridad o en un futuro la operación de la estación.

La práctica se desarrolló bajo un enfoque técnico y descriptivo, dividido en cuatro etapas mensuales. Durante la ejecución, además de la obra civil correspondiente a la construcción de la estación de regulación de presión de la red de tuberías, se realizó el acompañamiento técnico en la instalación de la tubería de distribución de gas (proceso aún en desarrollo). De este modo, se cubrió el seguimiento integral desde la revisión inicial de planos hasta la entrega final de la estación.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Supervisar técnica y administrativamente las actividades de obra civil y montaje asociadas a la construcción de la estación CityGate ERP en el municipio de Piedecuesta, Santander, garantizando el cumplimiento de los diseños y tiempos de ejecución establecidos por la organización del proyecto de gasificación rural.

1.2 Objetivos Específicos

Verificar el cumplimiento técnico de los diseños propuestos mediante el análisis de la planimetría, las condiciones del terreno y el modelado estructural, con el fin de identificar y mitigar desviaciones de manera temprana antes del inicio de las fases de construcción.

Supervisar el desarrollo de las etapas constructivas de la obra civil a través de la inspección directa en campo, asegurando que los procesos de cimentación y levantamiento de estructuras se desarrollen conforme a la normativa técnica vigente y a las especificaciones del proyecto.

Consolidar la información técnica y documental del proyecto mediante la recolección y sistematización de datos de campo, generando informes y registros que respalden la calidad, seguridad y trazabilidad de la obra civil ejecutada.

2. Marco teórico

2.1 Marco Referencial

2.1.1 Antecedentes y contexto de la investigación.

El acceso a energía moderna se considera un elemento clave dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente en lo relacionado con el acceso universal a servicios energéticos asequibles y no contaminantes (ODS 7 - United Nations, 2015). En este contexto, el gas natural ha sido reconocido globalmente como un combustible fundamental de transición hacia sistemas energéticos más limpios (International Energy Agency, 2022).

En Colombia, la expansión del servicio de gas natural en sectores rurales constituye una estrategia prioritaria para el desarrollo territorial y la reducción de brechas energéticas, enmarcada en lineamientos como el Plan Energético Nacional. En este escenario, la ingeniería civil adquiere un rol fundamental en la materialización de dicha política pública mediante el diseño y construcción de infraestructura especializada como las estaciones City Gate ERP, las cuales exigen rigurosos controles geotécnicos y de estabilidad estructural debido a la complejidad topográfica del país (UPME, 2020; Ministerio de Minas y Energía, 2023). Asimismo, el Estado colombiano ha impulsado proyectos de gasificación rural en comunidades históricamente excluidas, fortaleciendo los mecanismos de seguimiento y monitoreo técnico para identificar riesgos y asegurar una prestación eficiente, continua y confiable (Ministerio de Minas y Energía, 2023).

Desde el ámbito empresarial, PROVISERVICIOS S.A. E.S.P. forma parte del sector de servicios públicos domiciliarios en Colombia, contando con experiencia en la prestación de servicios por redes y ejecución de obras civiles para gas combustible en concordancia con las políticas nacionales de cobertura (PROVISERVICIOS S.A. E.S.P.). La organización se

especializa en la construcción, operación y mantenimiento de sistemas para Gas Natural (GN), Gas Natural Comprimido (GNC), Gas Natural Licuado (GNL) y Gas Licuado de Petróleo (GLP) (PROVISERVICIOS S.A. E.S.P.). La empresa tiene presencia en siete departamentos y 48 municipios, atendiendo a más de 64.300 usuarios y manteniendo una dinámica constante con un promedio aproximado de cinco proyectos de infraestructura por año (PROVISERVICIOS S.A. E.S.P.). Su participación en programas de gasificación rural responde a la necesidad de ampliar la cobertura en zonas de acceso limitado, alineándose con los lineamientos del sector energético colombiano (PROVISERVICIOS S.A. E.S.P.).

El proyecto específico consiste en la construcción de una estación de regulación y medida tipo City Gate (ERP) en Piedecuesta, Santander, diseñada con una capacidad de 35.000 m^3/h. Esta cifra indica el caudal máximo de diseño que la estación procesa por hora para abastecer la demanda proyectada, utilizando un sistema de tren paralelo que garantiza la redundancia: mientras un tren está en operación, el otro permanece en reserva para asegurar la continuidad del flujo durante mantenimientos o contingencias (Resolución CREG 071, 1999, Reglamento Único de Transporte de Gas Natural - RUT). Dicha infraestructura es el nodo vital para la descompresión del gas de la red nacional antes de su distribución rural. Las actividades de obra civil, montaje, revisión de diseños y supervisión técnica se ejecutan bajo criterios de calidad, seguridad y cumplimiento normativo (Resolución 90902, 2013). En este marco, el acompañamiento en la supervisión técnica y administrativa contribuye al control de calidad, seguimiento constructivo y gestión de la información técnica del proyecto.

2.1.2. Descripción del proyecto puntual.

Esta estación tipo Bunker tiene una altura interna de 2.50 m, y una altura total externa desde la cimentación de 3.55 m, un ancho de 3.1 m entre caras posteriores de columnas y un

ancho en la placa de techo de 3.55 m, consta de 6 columnas de 25 x 25 cm, separadas una distancia de 3.18 m entre ejes en la longitud mayor y a 2.85 m entre ejes en la longitud menor, de igual forma cada columna cuenta con zapata de 0,7x0,7x0,4 m y viga de cimentación perimetral de 0,25x0,25 m, bajo las zapatas cuenta con concreto ciclópeo hasta suelo competente (min 30 cm); viga perimetral de techo de 0,2x0,25 m, placa de techo aligerada con viguetas de 0,1x0,25 m separadas cada 60 cm y con un espesor de placa de 5 cm, la losa de entrepiso cuenta con un espesor de 8 cm y su parte superior esta a una altura de 40 cm del terreno natural sobre una capa de grava compactada.

Dentro de las especificaciones técnicas se tiene concreto de 21 MPa en todos los elementos, excepto para el ciclópeo que es de 17.50 MPa, acero de refuerzo de 3/8" o mayores diámetros (f_y= 420 MPa), malla electrosoldada (f_y= 420 MPa).

Además, un filtro francés perimetral compuesto de grava, geotextil no tejido y un tubo de drenaje de 4" instalado con una pendiente mínima de 1%.

2.1.3. Fundamentación Teórica y Técnica.

El soporte teórico-práctico de la investigación se articula sobre tres ejes principales:

- **Transición energética e inclusión social:** El gas natural, compuesto predominantemente por metano (CH_4), se consolida como una fuente energética de alta eficiencia y menor impacto ambiental frente a otros combustibles fósiles, impulsando su inclusión en programas de expansión energética en zonas rurales (International Energy Agency, 2022; Ministerio de Minas y Energía, 2020).
- **Ingeniería civil aplicada a redes de energía:** La ingeniería civil cumple un rol estructural en la infraestructura energética a través del diseño y ejecución de estaciones CITY

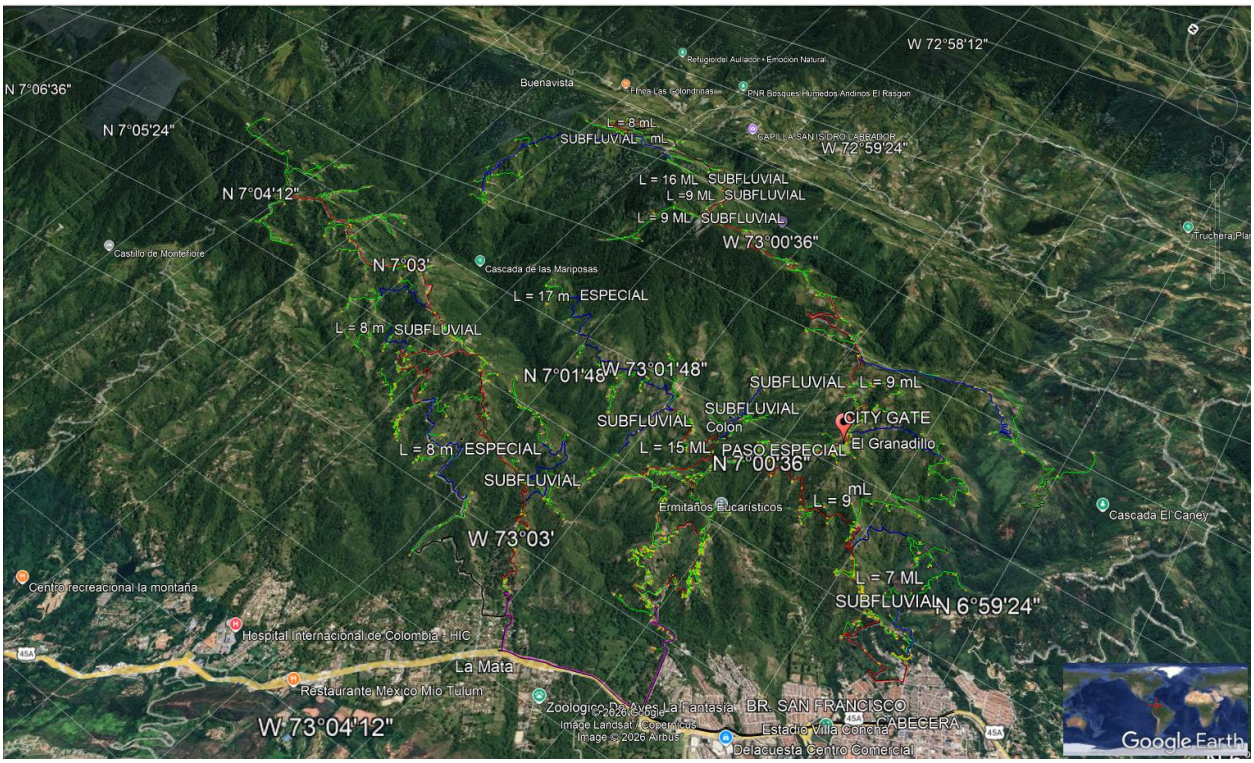
GATE ERP, las cuales requieren análisis geotécnicos y controles de estabilidad para mitigar riesgos en la topografía colombiana (UPME, 2020; Ministerio de Minas y Energía, 2023).

- **Estado del arte en supervisión e inspección técnica:** La ejecución de proyectos de distribución exige procesos de supervisión técnica y control de calidad que incluyan la inspección en campo, la verificación de materiales y el seguimiento al avance de obra para prevenir fallas y garantizar la estabilidad estructural conforme a estándares nacionales (ICONTEC, 2018).

2.1.4. Ubicación de la estación City Gate ERP y proyecto anexo.

El proyecto de construcción de la estación de regulación y medida City Gate ERP se localiza en la zona rural del municipio de Piedecuesta, departamento de Santander, en un predio ubicado en la vereda El Granadillo, dicho predio esta junto al gasoducto de Promioriente (Gasoducto Gibraltar-Bucaramanga) y la estación receptora y de control Granadillo (PK 62+200) de la misma entidad, este es un punto estratégico seleccionado para garantizar la conexión segura a la red de transporte de gas natural nacional y su posterior distribución hacia los sectores incluidos en el proyecto. Topográficamente, el predio se sitúa sobre un terreno natural plano a ligeramente inclinado, en el cual se verificó la ausencia de procesos activos de remoción en masa mediante la caracterización realizada en el estudio de suelos de PI S.A.S (Responsable Elaboración: Pedro Pablo Pico Velandia Ingeniero Civil, MSc Geotecnia M.P. 68202-259231 STD, Marzo 2026).

Figura 1. *Localización de la estación City Gate ERP y su proyecto anexo.*



2.2 Marco Conceptual

- **Gas Natural (GN):** Mezcla gaseosa compuesta principalmente por metano (CH_4), caracterizada por su alta eficiencia energética y menor impacto ambiental en comparación con otros combustibles fósiles (International Energy Agency, 2022; Ministerio de Minas y Energía, 2020).

- **Estación de Regulación y Medición tipo City Gate (ERP):** Infraestructura fundamental dentro del sistema de distribución que permite la regulación de presión, medición de caudal y control del suministro antes de su entrega a redes secundarias (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 1999). Funciona como el nodo vital para la descompresión y adecuación del gas proveniente de la red de transporte nacional (Resolución CREG 071, 1999).

- **Capacidad de Diseño y Tren Paralelo de Redundancia:** Caudal máximo por hora que la estación puede procesar. El esquema de tren paralelo permite que mientras un sistema de

regulación y medición está en servicio, el otro permanezca en reserva para garantizar la continuidad del flujo en eventos de mantenimiento o contingencias (Resolución CREG 071, 1999).

- **Supervisión Técnica y Control de Calidad:** Conjunto de actividades de verificación e inspección en campo para asegurar que la construcción y el montaje se ajusten a los diseños, especificaciones y normativa técnica vigente (ICONTEC, 2018).
- **Planimetría y Gestión Técnica de Información:** Herramientas y procedimientos de registro que permiten controlar la correcta ejecución geométrica del proyecto, facilitar la toma de decisiones y asegurar la trazabilidad de las obras (NTC 3728, NTC 2505).
- **Requisitos de Seguridad e Integridad:** Lineamientos normativos obligatorios para garantizar la seguridad estructural, operativa y eléctrica en proyectos de manejo de combustibles (Ministerio de Minas y Energía, 2013; 2015).

2.3 Marco Legal, Regulatorio y Normativo

2.3.1 Fundamento constitucional y legal.

- **Constitución Política de Colombia (Art. 365):** Establece que los servicios públicos son inherentes a la función social del Estado.
- **Ley 142 de 1994:** Define el régimen de servicios públicos domiciliarios, promoviendo la prestación eficiente y la competencia bajo condiciones reguladas (Congreso de la República de Colombia, 1994).
- **Ley 401 de 1997:** Estructura el sector del gas natural en Colombia e introduce el Consejo Nacional de Operación de Gas Natural (Congreso de la República de Colombia, 1997).

2.3.2 Marco institucional y regulatorio.

- **Ministerio de Minas y Energía:** Define la política energética nacional.

- **Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG):** Establece las condiciones técnicas y económicas del servicio mediante resoluciones como la Resolución CREG 067 de 1995 y la Resolución CREG 071 de 1999 (Reglamento Único de Transporte - RUT) (CREG, 1995; 1999).
- **Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD):** Ejerce la inspección, control y vigilancia sobre las entidades prestadoras (SSPD, 2022).
- **Referentes Internacionales:** Organismos como la International Energy Agency (IEA) y la International Organization for Standardization (ISO) aportan directrices sobre eficiencia y calidad (IEA, 2022; ISO 9001:2015).

2.3.3 Reglamentos técnicos y normas de calidad.

- **Decreto 1073 de 2015:** Compila la reglamentación del sector administrativo de minas y energía.
- **Resolución 90902 de 2013 (MinMinas):** Establece el reglamento técnico para instalaciones de gas combustible y sus especificaciones de inspección.
- **Normas Técnicas Colombianas (NTC 2505 y NTC 3728 - ICONTEC):** Regulan el diseño, construcción y prueba de redes de distribución e instalaciones (ICONTEC, 2013).
- **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10):** Define los criterios de estabilidad estructural y geotécnica para las obras civiles de la planta (AIS, 2010).
- **Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE):** Fija los requerimientos de seguridad para instalaciones eléctricas e instrumentación (Ministerio de Minas y Energía, 2015).
- **Estándares ISO 9001:2015 e ISO 45001:2018:** Marcos para el aseguramiento de la calidad, la seguridad en el trabajo y la mejora continua en proyectos de infraestructura energética.

3. Metodología

El desarrollo de la práctica empresarial se abordó bajo una metodología descriptiva y aplicada en campo, orientada al cumplimiento secuencial de los objetivos específicos establecidos para la construcción de la estación *City Gate* ERP y sus obras anexas en el proyecto ubicado en zona rural de Piedecuesta, Santander.

El proceso se articuló a través de cuatro fases consecutivas desarrolladas a lo largo del tiempo de práctica, siguiendo el siguiente cronograma, iniciando el 27 de Mayo de 2026 y finalizando el 27 de Septiembre del 2026.

Tabla 1. Matriz de trazabilidad de ejecución de plan de Trabajo de Grado planteado.

Fase Metodológica	Cronograma Ejecutado	Actividades Desarrolladas	Productos / (% Avance)
Fase I: Revisión y Análisis Técnico Preconstructivo; Fase II: Modelado Estructural Independiente	Semanas 1 a 4 [Mes 1]	Se realizó una verificación analítica del diseño de profundidad. Esto fue una auditoría de un diseño existente, por lo que el modelo que se realizó no varió de los lineamientos del modelo digital interno.	Matriz comparativa de parámetros NSR-10 (Tabla 2). Identificación y apropiación de lo que se estaba por construir y se construyó. 100% Ejecutados
Fase III: Inspección y Control de Ejecución en Campo	Semanas 5 a 12 [Meses 2 y 3]	Inspección visual en el sitio con comprobación geométrica mediante una cinta métrica y plomada. Para trabajos de menor escala en la construcción no se realizaron pruebas destructivas de laboratorio.	Registro fotográfico y acompañamiento de cada etapa constructiva (Apéndices A-F). 100% Ejecutado.
Fase IV: Consolidación y Cierre Técnico	Semanas 13 a 16 [Mes 4]	Cierre técnico completado al 100 % para la obra civil de la estación City Gate ERP. La responsabilidad de la empresa aún corresponde a la red externa de tuberías. Y la preparación del informe final sobre la práctica empresarial de UIS.	Repositorio digital organizado en Google Drive (Apéndice G). Informe final de Practica Empresatrial. 100% Ejecutado.

3.1 Fase I: Revisión y análisis técnico pre constructivo.

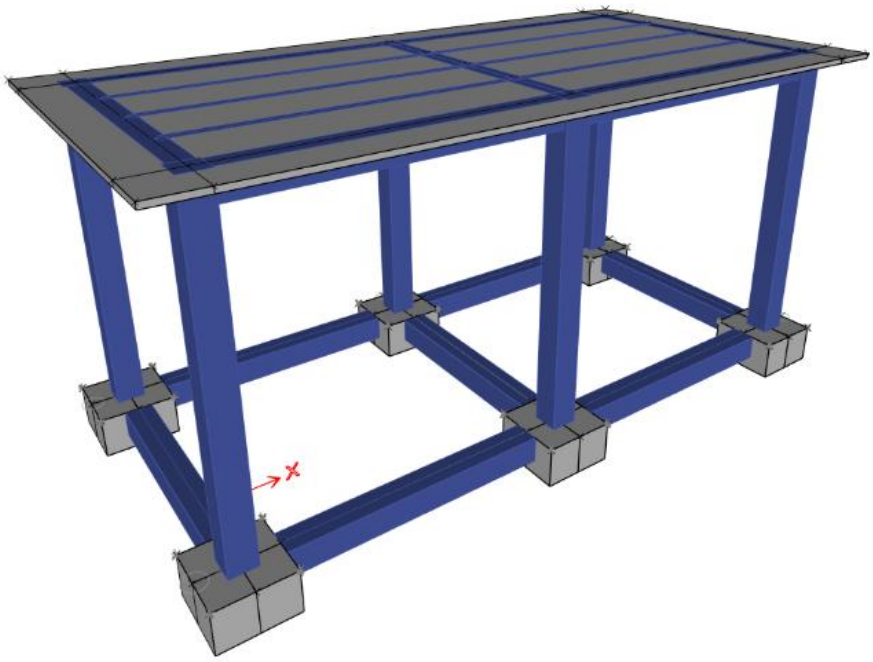
Esta fase inició con la recepción y sistematización del paquete de diseño de la estación City Gate ERP la cual por denominación interna es llamada “Búnker Granadillo” y sus áreas anexas, integrado por la memoria de cálculo de 38 páginas y el plano constructivo elaborados por el Ing. César Andrés Méndez Poveda tercero de la empresa (Figura A1, Apéndice A) y adicional el archivo .DWG que permitió visualización mediante el uso del software AutoCAD para comparar y chequear en campo medidas y dimensiones. A partir de esta documentación, se procedió a verificar analíticamente que los parámetros de diseño sísmico correspondieran a las exigencias de la norma NSR-10 para el municipio de Piedecuesta, Santander clasificado en zona de amenaza sísmica alta con coeficientes de aceleración Aa = 0,25 y Av = 0,25, perfil de suelo Tipo D con amplificaciones Fa = 1.30 y Fv =1.90, capacidad de disipación especial de energía DES y un coeficiente de reducción ($R = \phi_a \cdot \phi_p \cdot \phi_r \cdot R_o$. Con R_o = 7,0 y ϕ_r = 0,75) R = 5.25 derivado de la penalización por ausencia de redundancia (ϕ_r = 0,75). En esta misma etapa analítica, se contrastaron las cargas operativas, el cortante basal de 91 kN, las derivas máximas del 0,32% frente al límite normativo del 1.00% y los índices de estabilidad P-Delta, verificando simultáneamente que la presión máxima de servicio calculada (92.97 kN/m^2) no superara la capacidad portante admisible de 270 kN/m^2 estipulada en el estudio geotécnico de PI S.A.S, y se constata que se tenga en cuenta esos datos de solicitaciones proporcionadas en el estudio en la posterior memoria de cálculo proporcionada.

3.2 Fase II: Análisis mediante modelado estructural

Se realizó un modelo en SAP2000, con el fin de tener una visualización del modelo siguiendo las siguientes indicaciones constructivas: i) los elementos área que modelan placas de entrepiso los cuales se definieron con áreas tipo membrane ya que ellas solo tienen rigidez en su

plano y las cargas aplicadas en ellas se transfieren a los elementos sobre los que se apoyan distribuyendo cargas en una o dos direcciones según el análisis hecho para cada placa en particular, ii) elementos área tipo Shell thick que se usaron para modelar los demás elementos área del proyecto, como muros estructurales, losas de cimentación y zapatas. Los elementos tipo barra o frame se modelaron teniendo en cuenta la formulación de elementos de Timoshenko planteada en la Memoria de cálculo del Ing. C. Méndez.

Figura 2. *Modelado de la estación tipo búnker usando el software SAP2000.*



3.3 Fase III: Inspección y control de ejecución en campo y registro fotográfico.

En esta etapa de supervisión e inspección en campo, la cual se desarrolló de forma habitual mientras avanzaban las obras principales y complementarias, el trabajo en terreno arrancó con la delimitación topográfica (Figura B1, Apéndice B) y la revisión del terreno y la posterior excavación (Figura B2, Apéndice B) ya que esta estructura se planteó semi – enterrada.

A continuación, se corroboraron las excavaciones hasta llegar a la cota mínima de apoyo de 1.50 m y se vigiló el vaciado del concreto ciclópeo (Figura B3, Apéndice B) antes de fundir

las zapatas aisladas cuya configuración es de 0,70 x 0,70 x 0,40 m, se realiza el armado inicial de la parrilla de las zapatas y se arman las vigas de cimentación (Figura B4, Apéndice B). Luego, durante el armado de las columnas de 0,25 x 0,25 m, se constató la colocación de las 6 varillas N.º 4 y el figurado de los estribos N.º 3, espaciados a 5 cm dentro del tramo de confinamiento de 0,50 m (Figura C1, Apéndice C), acto seguido se coloca formaleta y se funden columnas (Figura C2, Apéndice C).

Posteriormente, se controló el levantamiento de los muros perimetrales con bloque H-10, verificando constantemente las plomadas (Figura C3, Apéndice C). En esta misma fase, se inspeccionó la excavación del drenaje subterráneo en la zona perimetral del Búnker, que incluyó la instalación del geotextil no tejido, el tendido de la tubería perforada de 4” (con pendiente mínima del 1%) y el relleno de grava para formar el filtro francés que permite la descarga hacia la alcantarilla cercana (Figura D1, Apéndice D).

Las tareas de control técnico finalizaron evaluando la formaleta, el apuntalamiento, el armado de viguetas de 0,1 x 0,2 m cada 70 cm (Figura E1, Apéndice E), el refuerzo negativo y la malla electrosoldada XX-106 en la torta superior de 5 cm (Figura E2, Apéndice E). También se supervisó el armado de formaleta (Figura E3, Apéndice E), el vaciado (Figura E4, Apéndice E), vibrado (Figura E5, Apéndice E) y curado de la placa aligerada de cubierta (Figura E6, Apéndice E).

Como última etapa constructiva en lo que corresponde a lo estructural se realizó el frisado (Figura F1, Apéndice F), y la colocación de ventanas en las paredes del búnker (Figura F2, Apéndice F).

A lo largo de todo este proceso, se realizó un levantamiento fotográfico sistemático e individualizado de cada hito constructivo, el cual se sistematizó para garantizar la trazabilidad de la supervisión técnica y mantener la fluidez del proyecto principal.

3.4 Fase IV: Consolidación y cierre técnico.

Comprende el procesamiento de todos los datos observados en campo, la evaluación del grado de cumplimiento de los objetivos e indicadores del proyecto y la estructuración del informe final de práctica empresarial bajo la normativa y los lineamientos institucionales exigidos por la Universidad Industrial de Santander.

4. Resultados

4.1 Supervisión técnica del diseño estructural.

Los principales hallazgos de esta revisión se presentan a continuación, comparados de la memoria de cálculo usada, del análisis geotécnico y verificados de la NSR-10:

Tabla 2. Verificación de parámetros de diseño estructural — Búnker Granadillo.

Parámetro de Diseño	Valor Adoptado	Referencia Normativa / Fuente Documental	Resultado
Zona de amenaza sísmica	Alta (Aa = Av = 0,25)	NSR-10 Apéndice A-4	**Cumple**
Perfil de suelo	Tipo D (Fa = 1.30; Fv = 1.90)	NSR-10 Tabla A.2.4-3 y Tabla A.2.4-4 / Estudio PI S.A.S.	**Cumple**
Grado de disipación de energía	Especial (DES)	NSR-10 Título A y Título C	**Cumple**
Período fundamental X	T = 0,209 s	Memoria de cálculo Ing. C. Méndez	**Cumple**
Período fundamental Y	T = 0,211 s	Memoria de cálculo Ing. C. Méndez	**Cumple**
Cortante basal sísmico	Vs = 91 kN	NSR-10 Capítulo A.3	**Cumple**
Deriva máxima X e Y	0,32%	NSR-10 Capítulo A.6 (Límite max. 1,00 %)	**Cumple**
Índice P-Delta Qx / Qy	Qx = 0,0061; Qy = 0,0062	NSR-10 Capítulo A.6 (Límite max. 0,10)	**Cumple**
Relación D/C máx. columna	0,234 (Columna B1)	NSR-10 Título C (Diseño por capacidad)	**Cumple**
Capacidad portante admisible	270 kN/m²	Estudio Geotécnico PI S.A.S.	**Cumple**
Presión máxima de servicio	92.97 kN/m²	Memoria de cálculo estructural	**Cumple**
Irregularidad geométrica	Ausencia de redundancia ($\phi r = 0,75$)	NSR-10 Numeral A.3.3.8	**Penalizada**

No se identificaron inconsistencias entre la memoria de cálculo y los planos constructivos. La irregularidad por ausencia de redundancia fue correctamente identificada y

penalizada mediante $\phi_r = 0,75$, aspecto que fue tenido en cuenta como criterio de alerta durante la supervisión de la ejecución de los elementos verticales en campo.

El Ing. C. Méndez, asumió columnas de 0,25x0,25 m basado en chequeos geométricos del numeral C.21.6.1.1 (No cumple, dimensión es menor de 0,3 m) y C.21.6.1.2 (Si cumple b/h =1) de la NSR-10, dicha decisión se justifica en que la estructura se considera relativamente pequeña y no tendrá mayores inconvenientes de estabilidad ya que no tendrá mayores solicitaciones.

4.2 Evaluación del modelo.

A partir de la memoria de cálculo suministrada por el Ing. César Andrés Méndez Poveda, se llevó a cabo una verificación rigurosa del diseño en conformidad con las especificaciones técnicas establecidas. Asimismo, dada la configuración geométrica de la obra, el proceso de modelado y análisis estructural resultó altamente eficiente, permitiendo la correcta visualización tridimensional e interpretación del comportamiento de la estación.

4.3 Seguimiento etapas constructivas.

La ejecución civil de la estación “Búnker Granadillo” se acompañó desde los movimientos de tierra preliminares hasta los acabados finales. En la fase de excavación, se comprobó el estrato de apoyo a 1.50 m de profundidad conforme al estudio geotécnico del suelo residual areno-limoso, verificando la ausencia de fallas en los taludes. Posteriormente, se controló el vaciado del solado de limpieza de 5 cm de espesor en las zonas de las zapatas y vigas. Durante la cimentación, se revisó el armado de las seis zapatas con parrilla inferior de 6 barras No. 4 a cada 11 cm y recubrimiento libre de 7.5 cm, al igual que las vigas de amarre, validando traslapes y empalmes según la planimetría. En las seis columnas se garantizó el figurado de estribos No. 3 a cada 5 cm en la zona de confinamiento (50 cm) exigida para la ductilidad DES

de la NSR-10. La envolvente se ejecutó mediante muros en ladrillo H-10 de 10 cm con mortero Tipo S, integrados a columnetas de amarre. Para el drenaje, se verificó la colocación del geotextil no tejido, la capa de grava y la tubería perforada de 4 pulgadas con pendiente de 1%. La superestructura concluyó con la inspección del encofrado, viguetas, bloques aligerantes, refuerzo negativo, malla XX-106 en la torta superior y el vaciado continuo de la losa aligerada de cubierta de 25 cm. Finalmente, se supervisó el desencofrado, el curado de la placa y el pañete con mortero sobre los muros perimetrales, dejando la estructura finalizada para el montaje técnico de la estación de gas; todas estas verificaciones se realizaron con el uso de flexómetro ya que todas son medidas fáciles de tomar con este instrumento.

4.4 Control documental de inventario.

Se cumplen con las expectativas planteadas en el plan de trabajo inicial, dándole un cumplimiento satisfactorio a las actividades que se esperaban realizar, finalizando con el tiempo justo lo que incumbe al desarrollo de la práctica.

Durante los cuatro meses de práctica se mantuvo un control continuo del inventario de materiales y seguimiento de remisiones para la totalidad de la obra anexa a la estación City Gate ERP (Figura G1, Apéndice G). Este control permitió verificar que los materiales recibidos en obra correspondieran a las especificaciones técnicas requeridas, mantener trazabilidad de los recursos del proyecto, y apoyar la toma de decisiones operativas del equipo de PROVISERVICIOS S.A. E.S.P. Los materiales controlados incluyeron tanto materiales de la estación como tuberías y accesorios de la obra anexa (Figura G2, Apéndice G).

5. Análisis y discusión de resultados

Los resultados obtenidos durante la práctica evidencian que la construcción de la estación tipo Búnker las actividades observadas en campo coincidieron con lo indicado en los planos y en la memoria de cálculo suministrados, según las verificaciones geométricas y documentales realizadas. La aprobación y la certificación de la conformidad de la obra corresponden a los profesionales responsables. La revisión previa del paquete de diseño estructural demostró ser una herramienta fundamental para la supervisión efectiva en campo, ya que permitió identificar anticipadamente los aspectos críticos del proceso constructivo, como los requisitos especiales de confinamiento DES de las columnas y las longitudes de desarrollo del refuerzo.

La supervisión técnica consistió en la inspección visual en campo y en el control documental de remisiones y especificaciones técnicas. Dada la escala menor de la obra y la ausencia de equipos de laboratorio en sitio, la principal limitación resultó de que no se realizaron pruebas destructivas ni ensayos de concreto o acero en campo, fundamentando el seguimiento en la verificación geométrica, el cumplimiento de planos y la trazabilidad de los insumos recibidos.

La instalación del filtro francés perimetral resultó ser una medida de protección importante dado el perfil de suelo tipo D encontrado en el sitio, ya que el sistema garantiza la evacuación controlada del agua subterránea y protege los elementos de cimentación de la presencia de humedad que podría comprometer la durabilidad del concreto a largo plazo.

El frisado de las paredes perimetrales constituyó el elemento de terminación que integró estética y funcionalmente todos los componentes de la envolvente de la estructura, proporcionando una capa de protección adicional a la mampostería frente a los factores ambientales y agentes atmosféricos propios del municipio de Piedecuesta, Santander.

El control de inventario y remisiones demostró ser un componente indispensable de la gestión de la obra, permitiendo mantener coherencia entre los materiales proyectados en el diseño y los efectivamente incorporados en la construcción, aspecto fundamental para garantizar que la obra general a pesar de no ser de incumbencia del plan de Proyecto de Grado se desarrolle de manera fluida sin contratiempos.

A la fecha de corte (22 de septiembre del 2026), la obra civil de la estación City Gate ERP fue completada en su totalidad y entregada para el posterior montaje de equipos. Por su parte, la instalación de la red de tubería de distribución que he llamado obra anexa corresponde a un frente de trabajo complementario de la empresa que se encuentra en proceso de ejecución; debido a que dicha obra externa forma parte del alcance asignado dentro del plan de trabajo ni se contó con acceso a sus indicadores internos, no se precisa su porcentaje de avance

Además, es importante resaltar el buen ambiente que se percibió en todo este tiempo con la empresa PROVISERVICIOS S.A. E.S.P. y al respaldo del Tutor los cuales desde un inicio garantizaron las condiciones necesarias para la práctica, Para las actividades de inspección y acompañamiento técnico en la estación City Gate ERP, el ingreso y la permanencia en el frente de obra se realizaron conforme al SG-SST de PROVISERVICIOS S.A. E.S.P. y a los lineamientos de la Universidad Industrial de Santander (UIS). El practicante contó con cobertura vigente de ARL y EPS desde el primer día de la práctica, según el esquema contractual acordado con la empresa, y recibió, antes de su primer ingreso, una inducción obligatoria en SST en la que se socializaron la matriz de peligros del proyecto, los riesgos asociados a excavaciones y vaciados de concreto, y los protocolos de respuesta ante emergencias.

6. Conclusiones

La obra de la estación City Gate ERP construida en el municipio de Piedecuesta, Santander se completó en los plazos previstos por el tiempo de práctica y también por los tiempos destinados a esta actividad por parte de la empresa PROVISERVICIOS S.A. E.S.P., entregando una edificación que se ciñe a la norma NSR-10 y a la planimetría de diseño. El "Búnker Granadillo" quedó totalmente construido y listo para el montaje de los equipos de regulación de gas, facilitando la ampliación del servicio en el sector rural del municipio dando también cumplimiento a los objetivos planteados en el desarrollo de la práctica, una excelente inducción al posterior ejercicio profesional.

La revisión técnica ratificó que las condiciones sísmicas de la zona, más exactamente el municipio de Piedecuesta, Santander imponen exigencias estrictas al planteamiento estructural. Los parámetros evaluados mostraron holgura frente a los límites normativos: las derivas alcanzaron un 0.32% (frente al 1% permitido), los índices P-Delta se mantuvieron en 0.006 (muy por debajo del 0.1) y la relación demanda-capacidad en columnas no superó el 0.234. Adicionalmente, detectar la penalización por baja redundancia en la fase analítica fue clave para vigilar con mayor rigor el armado de los elementos verticales en terreno.

La inspección en obra de cada fase —desde la excavación inicial hasta el pañete final—, en las visitas realizadas no se registraron desviaciones respecto a lo proyectado que exigieran reprocesos. La ausencia de desviaciones y de reprocesos constructivos evidencia una adecuada coordinación entre el diseño técnico proyectado y la ejecución en campo por parte del personal operativo.

Por último, el seguimiento de remisiones e inventarios durante los cuatro meses de labor demostró que el control documental es un insumo técnico fundamental en la ejecución y control

de un proyecto, el control se realiza directamente con el área de contabilidad que es quien reporta cada remisión, de ahí se toma la información, se organiza y se monta al drive correspondiente. Esta gestión permitió certificar que la obra en general del proyecto sea ejecutada sin contratiempos y para próximas obras ya se tiene un modelo de manejo de documentación total de la obra el cual se maneja por medio del Google drive en donde se puede consultar en tiempo real, al igual que actualizar para tener control total de cualquier proyecto.

7. Recomendaciones

Para la empresa PROVISERVICIOS S.A. E.S.P., se aconseja instituir un protocolo formal de archivo fotográfico durante la ejecución de sus obras civiles. Vincular estas evidencias a los reportes de supervisión asegurará un historial técnico claro para revisiones futuras.

En cuanto al mantenimiento de la estructura de la estación, es necesario realizar chequeos continuos al filtro francés y a la caja de inspección de aguas lluvias para descartar taponamientos y conservar la capacidad de drenaje del terreno.

Por último, se debe inspeccionar el estado del pañete en los muros de mampostería. Controlar que no aparezcan grietas o desprendimientos mantendrá la barrera contra la humedad y protegerá la estructura de la intemperie.

Referencias Bibliográficas

Constitución Política 1 de 1991 Asamblea Nacional Constituyente - Gestor Normativo. (n.d.).Gov.co. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125

Decreto 1073 de 2015 Sector Administrativo de Minas y Energía - Gestor Normativo. (s/f). Gov.co. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77887

NTC 250. https://www.ugc.edu.co/pages/juridica/documentos/institucionales/NTC_2505_Instalaciones_Suministro_De_Gas.pdf

Energía y Gas-CREG, C. de R. (s/f-b). *Alejandría - Resolución 90902 de 2013 MME*. Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_minminas_90902_2013.htm

Energía y Gas-CREG, C. de R. (s/f). *Alejandría - Resolución 71 de 1999 CREG*. Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0071_1999.htm

Energia y Gas-CREG, C. de R. (s/f-a). Alejandría - Resolución 67 de 1995 CREG. Comisión de Regulación de Energia y Gas - CREG. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0067_1995.htm

Superservicios. https://normograma.superservicios.gov.co/NORMOGRAMA/compilacion/docs/resolucion_superservicios_665435_2022.htm

Minenergia. https://biblioteca.minenergia.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=5609

Guiadelgas.com. https://guiadelgas.com/wp-content/uploads/2024/10/Guiadel-Gas-2025_digital.pdf

ISO 9001:2015. (2023). ISO. https://www.iso.org/standard/62085.html

ISO 45001:2018. (2024). ISO. https://www.iso.org/standard/63787.html

Ley 142 de 1994 - Gestor Normativo. (s/f). Gov.co https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2752

Moran, M. (2015, enero 7). *Energía*. Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/

Natural gas – Global Energy Review 2026 – Analysis. (s/f). IEA.https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2026/natural-gas

NSR-10.Unisdr.org. https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/387 1-10684.pdf

Proviservicios.com. https://www.proviservicios.com/

Reglamento técnico de instalaciones eléctricas - RETIE. (n.d.). Gov.Co. https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-

2/reglamentostecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-instalaciones-el%C3%A9ctricasretie/

UPME Gov.co. http://upme.gov.co/simec/planeacion-energetica/planenergetico-nacional-1/

Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0401_1997]. (s/f). Senado de la República de Colombia. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0401_1997.html

Worldbank.org. https://documents1.worldbank.org/curated/en/099251510042412586/pdf/SECBOS-f44dea6f-3e3e-4420-bdf0-a578a059d8bf.pdf

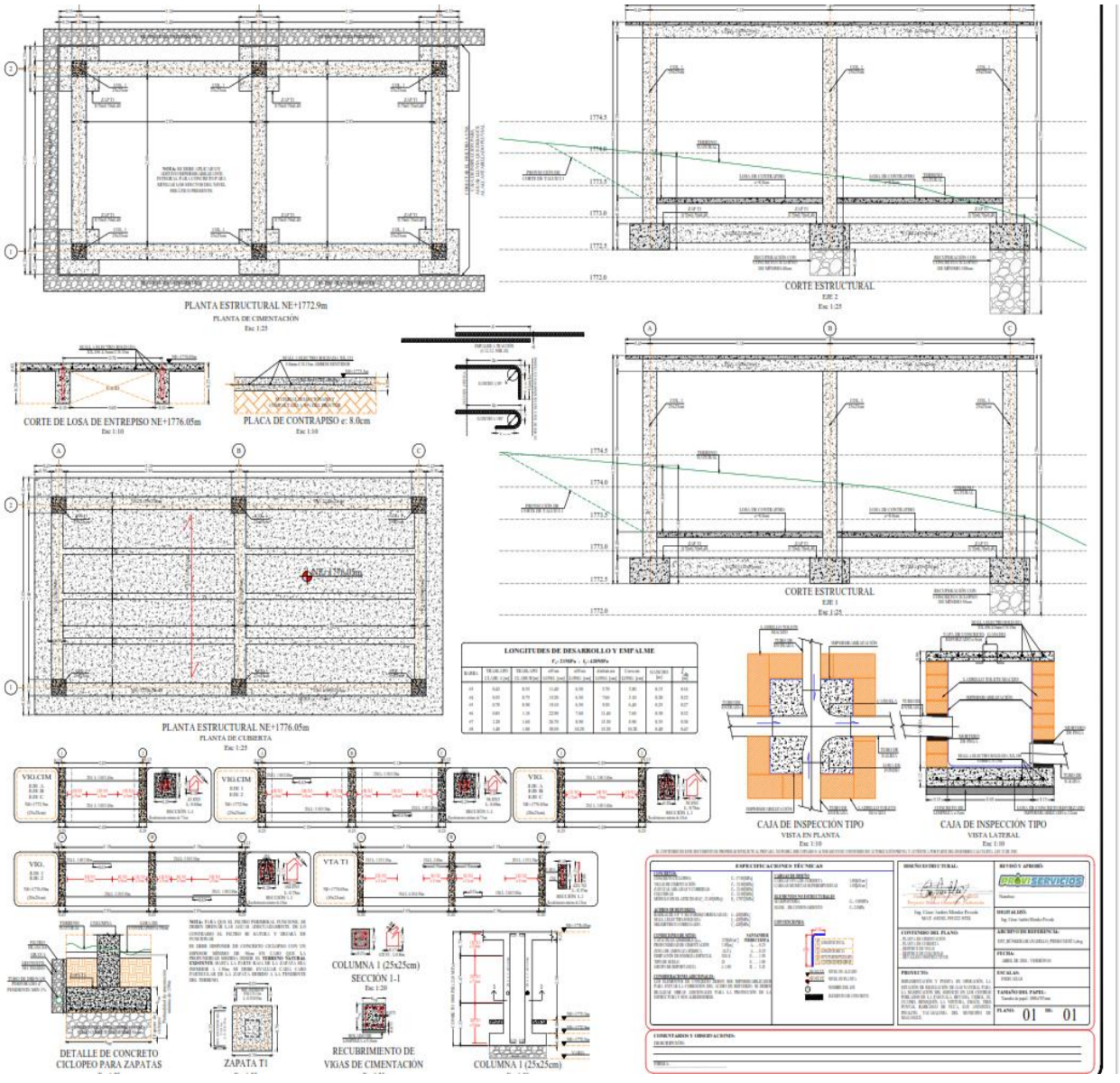
Apéndices

Apéndice A.

Especificaciones estructurales de todos los componentes del búnker.

Figura A1.

Plano estructural a grandes rasgos.



Apéndice B.

Obras preliminares y cimentación de la estación City Gate ERP tipo búnker.

Figura B1.

Delimitación de la zona destinada a la estación.



Figura B2.

Excavación de la zona para el posterior replanteo.



Figura B3.

Se replantea el terreno, se ubican las zapatas se excava a nivel competente (1.50 m) y se vacía concreto ciclópeo.



Figura B4.

Armado de parrilla de zapatas e instalación de vigas de amarre.



Apéndice C.

Fundición de columnas, construcción de los muros perimetrales.

Figura C1.

Distribución de Aceros en columnas de acuerdo con planos estructurales.



Figura C2.

Fundido de columnas usando formaletas metálicas.



Figura C3.

Levantamiento de los muros perimetrales en ladrillo H-10.



Apéndice D.

Sistema de drenaje para garantizar hermeticidad de las paredes y base de la estación.

Figura D1.

Sistema de filtro Frances, con tubería de 4” perforada, grava y geotextil.



Apéndice E.

Encofrado, armado, fundición de placa aligerada de techo de la estación.

Figura E1.

Armado de vigas perimetrales de Techo.



Figura E2.

Montaje de refuerzo de Malla electrosoldada como refuerzo en la torta superior.



Figura E3.

Armado y apuntalamiento de la formaleta de la placa superior.



Figura E4.

Vaciado de concreto en la placa de techo.



Figura E5.

Vibrado del concreto.



Figura E6.

Desmonte de formaleta y curado de la placa aligerada.



Apéndice F.

Mampostería final del búnker.

Figura F1.

Frisado de las paredes perimetrales.



Figura F2.

Terminación de frisado interno y visualización de ventanas para aireación.



Apéndice G.

Manejo documental de toda la obra anexa derivada de la construcción de la estación.

Figura G1.

Drive para el manejo y control de tanto la estación como de todo el proyecto, en este caso el administrador siempre será el gerente.

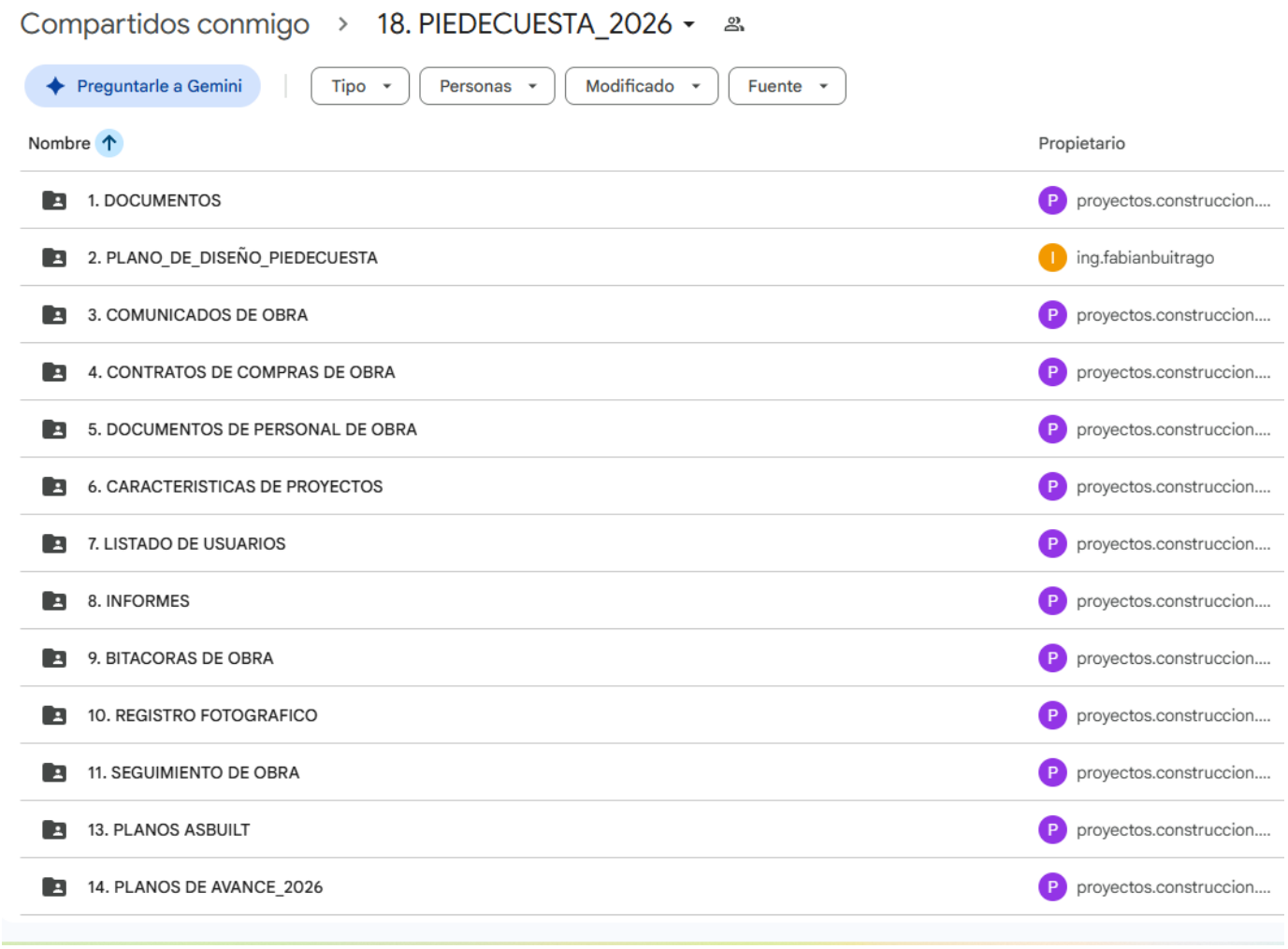


Figura G2.

Subcarpeta en la cual se tiene el registro de los materiales, accesorio, insumos a modo de inventario de lo que ingresa al proyecto en general, esto como apoyo adicional al enfoque principal del proyecto de grado.

ITEM	FACTURA	LINK FACTURA	FECHA	VALOR	REMISION/ COTIZACION	LINK REMISION/ COTIZACION	FECHA REMISION	TUBERIA						ACCESORIOS
								3/4" [150ML]	1" [150ML]	2" [100ML]	3" [50ML]	4" [50ML]	1/2" [150ML]	
1	FE22593	https://drive.go	6/4/2026	$ 31.431.700	7136	https://drive.google.com/file/d/1	5/4/2026			1.900				Recibo de caja menor (8 Rollos transportados)
2	FE22656	https://drive.goo	8/4/2026	$ 5.837.815	X	X	X							PLANCHAS DE TERMOFUSION Y ACCESORIOS PLANCHA
3	FE22995	https://drive.goo	23/4/2026	$ 15.992.945	C-1-17285	https://drive.google.com/file/d/1	21/4/2026							ACCESORIOS DE POLIETILENO
4	FE23088	https://drive.goog	30/4/2026	$ 1.869.615	X	X	X							CINTA ROJA
5	FE23111	https://drive.goo	4/5/2026	$ 10.135.500	2710	https://drive.google.com/file/d/1	5/5/2026		1.500					
6	FE23112	https://drive.goog	4/5/2026	$ 11.446.125	2710	https://drive.google.com/file/d/1	5/5/2026	1.500					1.500	
7	FE23152	https://drive.goog	5/5/2026	$ 605.334	C-1-17506	https://drive.google.com/file/d/1	X							CAMARAS DE SEGURIDAD PARA BODEGA
8	FE23211	https://drive.goo	7/5/2026	$ 29.800.700	8081	https://drive.google.com/file/d/1a	24/4/2026					400		
9	FE23215	https://drive.goog	7/5/2026	$ 1.170.825	C-1-17531	https://drive.google.com/file/d/1j	X							CARAS SILLETERAS
10	FE23254	https://drive.goo	11/5/2026	$ 6.704.858	X	X	X							CARRITO ALINEADOR
11	FE23243	https://drive.goog	11/5/2026	$ 216.515	C-1-17603	https://drive.google.com/file/d/1	8/5/2026							CABLE PARA CAMARAS DE SEGURIDAD
12	FE23285	https://drive.goo	12/5/2026	$ 18.313.800	X	https://drive.google.com/file/d/18	12/5/2026				400			
13					2562	https://drive.google.com/file/d/15	5/5/2026			1.600				PRESTADA DE LA MESETA DE SAN RAFAEL
14	FE23343	https://drive.goog	14/5/2026	$ 184.652	C-1-17619	https://drive.google.com/file/d/1f	11/5/2026							ACCESORIOS POLIETILENO SILLETAS
15			19/5/2026		8779	https://drive.google.com/file/d/19	20/5/2026				1.000			
16			19/5/2026		8821	https://drive.google.com/file/d/1	22/5/2026				250			
17			19/5/2026		8971	https://drive.google.com/file/d/1	27/5/2026					600		
18			19/5/2026		8954	https://drive.google.com/file/d/1	27/5/2026					600		
19	FE 23384	https://drive.google.com/file/d/1cl YvsALWhEuhTs6L AuzTbOXXkIHOZg vb/view	19/5/2026	$ 587.183.300	C-1-18324	https://drive.google.com/file/d/1	4/6/2026		3.000					LLEVO HECTOR EN EL CAMION. ESTAN EN COTIZACION CON ACCESORIOS C-1-18-124
20			19/5/2026		C-1-18321	https://drive.google.com/file/d/14	13/6/2026	2.850						
21			19/5/2026		C-1-18393	https://drive.google.com/file/d/1	18/6/2026			400				
22			19/5/2026		9465	https://drive.google.com/file/d/1	18/6/2026				750	300		50 Metros de 3" son de la FACT 23384, los otros 700 metro para facturar
23			19/5/2026		9466	https://drive.google.com/file/d/1Y	18/6/2026					500		
24			19/5/2026		C-1-18849	https://drive.google.com/file/d/17	15/7/2026	150						TUBERIA DE 3/4"
46	FE24274	https://drive.goog	16/7/2026	$ 6.465.750	C-1-18849	https://drive.google.com/file/d/17	15/7/2026	1.350						TUBERIA DE 3/4"
25	FE23603	https://drive.goog	1/6/2026	$ 557.452	C-1-18055	https://drive.google.com/file/d/1	1/6/2026							BISELADOR Y SOCKET DE 3"
26	FE23569	https://drive.goog	1/6/2026	$ 361.150	C-1-18257	https://drive.google.com/open?id	11/6/2026							POLISOMBRA

INVENTA_INGRESO_PIEDE | RED INSTALADA | INVENTA_EXISTENTE_PIEDEC | SEG FACT 23384 | Hoja 1