

Desarrollo de diseños hidrosanitarios, presupuestos e informes técnicos en los proyectos de consultoría e interventoría de la empresa SITELSA S.A.S.

Valentina Maldonado López

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniería Civil

Director

Juan Camilo Jerez Gómez

Magíster en Geotecnia

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Civil

2025

Dedicatoria

Dedicado a mi familia y profesores que me orientaron y ayudaron a cumplir mis objetivos personales.

Agradecimientos

Agradecimientos a mi familia por siempre estar animándome y recordándome la importancia de persistir.

Contenido

Introducción	12
1. Desarrollo de diseños hidrosanitarios, presupuestos e informes técnicos en los proyectos de consultoría e interventoría de la empresa SITELSA S.A.S.	13
1.1 Generalidades de la empresa	13
1.2 Misión.....	14
1.3 Visión	14
1.4 Estructura organizacional.....	14
1.5 Diagnóstico de la empresa.....	15
1.5.1 Área administrativa.....	15
1.5.2 Área técnica	16
1.5.3 Área socioambiental.....	16
1.5.4 Área financiera.....	17
2. Marco normativo	17
3. Objetivos.....	18
3.1 Objetivo general	18
3.2 Objetivos específicos.....	18
4. Desarrollo de la pasantía.....	19
4.1 Inducción a la empresa.....	19
4.2 Contrato No. SP1600004008-MM22-0012 “Servicios de Ingeniería de detalle e interventoría técnica y administrativa para la construcción de una (1) granja piscícola en el municipio de Becerril”.	20

4.3. Contrato de Interventoría No. 143 de 2022 “Interventoría para la exploración y la explotación de un pozo profundo en la vereda El Caucho del municipio de Villanueva del Departamento de Santander”.....	65
5. Análisis FODA resultado de la pasantía.....	69
5.1. Análisis desde la empresa	69
5.2. Análisis personal	70
6. Aportes	71
7. Lecciones aprendidas.....	74
8. Recomendaciones	75
9. Conclusiones.....	75
Referencias.....	76

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Cumplimiento objetivo 1.</i>	19
Tabla 2. <i>Cumplimiento objetivo 2.</i>	48
Tabla 3. <i>Presupuesto.</i>	51
Tabla 4. <i>Cumplimiento objetivo 3.</i>	65
Tabla 5. <i>Aportes del estudiante.</i>	71
Tabla 6. <i>Lecciones aprendidas.</i>	74

Lista de figuras

Figura 1. <i>Logotipo institucional.</i>	13
Figura 2. <i>Estructura organizacional SITELSA S.A.S</i>	15
Figura 3. <i>Reglamento interno de trabajo.</i>	20
Figura 4. <i>Plano corte de fachada centro de beneficio.</i>	21
Figura 5. <i>Plano corte fachada cuarto de máquinas y detalle de puertas y ventanas.</i>	22
Figura 6. <i>Plano vista en planta centro de beneficio y cuarto de máquinas.</i>	22
Figura 7. <i>Plano urbanismo general.</i>	23
Figura 8. <i>Trazado red hidráulica centro de beneficio.</i>	24
Figura 9. <i>Diseño isométrico red hidráulica interna.</i>	25
Figura 10. <i>Cálculo de caudal y diámetros para la red hidráulica.</i>	26
Figura 11. <i>Plano hidráulico - red hidráulica.</i>	27
Figura 12. <i>Plano hidráulico - detalle de aparatos sanitarios.</i>	27
Figura 13. <i>Detalle escalera de gato.</i>	28
Figura 14. <i>Trazado red sanitaria interna.</i>	29
Figura 15. <i>Dimensionamiento de la red sanitaria interna.</i>	30
Figura 16. <i>Tramos y dimensionamiento de la red sanitaria interna.</i>	30
Figura 17. <i>Diseño de colectores de aguas negras.</i>	30
Figura 18. <i>Trampa de grasas.</i>	31
Figura 19. <i>Tanque séptico.</i>	32
Figura 20. <i>Tasa de infiltración de acuerdo con la textura del suelo.</i>	32
Figura 21. <i>Valores de Carga hidráulica y absorción efectiva.</i>	33
Figura 22. <i>Campo de infiltración.</i>	34

Figura 23. <i>Plano red sanitaria centro de beneficio.</i>	35
Figura 24. <i>Plano detalle de aparatos sanitarios, trampa de grasas, tanque séptico y campo de infiltración.</i>	35
Figura 25. <i>Vista en corte diseño de captación.</i>	37
Figura 26. <i>Representación línea de aducción.</i>	37
Figura 27. <i>Tanque de Almacenamiento de agua cruda.</i>	38
Figura 28. <i>Red de distribución a estanques.</i>	38
Figura 29. <i>Red de conducción a tanque de almacenamiento de agua potable.</i>	39
Figura 30. <i>Corte estructura de tratamiento.</i>	40
Figura 31. <i>Vista en planta red sanitaria biológica.</i>	40
Figura 32. <i>Trazado red sanitaria externa.</i>	41
Figura 33. <i>Red hidráulica externa (1).</i>	42
Figura 34. <i>Red hidráulica externa (2).</i>	43
Figura 35. <i>Red hidráulica externa (3).</i>	43
Figura 36. <i>Red hidráulica externa (4).</i>	44
Figura 37. <i>Bocatoma.</i>	45
Figura 38. <i>Plano detalle tanque de almacenamiento de agua potable y agua cruda.</i>	45
Figura 39. <i>Plano red sanitaria externa (1).</i>	46
Figura 40. <i>Plano red sanitaria externa (2).</i>	47
Figura 41. <i>Plano red sanitaria externa (3).</i>	47
Figura 42. <i>Plano red sanitaria biológica, detalle trampa de grasas y detalle mesa de preparación.</i>	48
Figura 43. <i>Presupuesto</i>	49

Figura 44. <i>Memoria de cantidades actividad 1.01 Localización y replanteo.</i>	63
Figura 45. <i>Especificaciones técnicas actividad 1.01 Localización y replanteo.</i>	64
Figura 46. <i>Portada informe mensual de interventoría No.8</i>	66
Figura 47. <i>Gráfica del avance físico y presupuestal del contrato de obra No. 128 de 2022.</i>	67
Figura 48. <i>Lista de verificación de documentos para trámite de pago de cuentas PDA. Contratos de Interventoría.</i>	68
Figura 49. <i>Análisis DOFA Empresa.</i>	70
Figura 50. <i>Análisis DOFA personal.</i>	71

Resumen

El presente documento contiene el desarrollo de las actividades realizadas durante los seis meses de pasantía empresarial en la empresa SITELSA S.A.S. La ejecución consta de un proyecto de consultoría que tiene como objeto el diseño para la funcionalidad de una granja piscícola en la vereda Cartagena, municipio de Becerril, departamento del Cesar, en el cual se presentaron los diseños hidrosanitarios, estructurales, arquitectónicos, presupuesto y especificaciones técnicas. Por otra parte, se ejecutaron informes mensuales de seguimiento para el contrato de interventoría que estaba siendo ejecutado en el municipio de Villanueva, del departamento de Santander; llevando así un seguimiento del avance real y proyectado de la obra y gestionando el cumplimiento y entrega final del proyecto en el tiempo estimado por la entidad contratante.

Palabras clave: consultoría, diseño, interventoría, proyecto, contrato

Abstract

This document contains the development of the activities carried out during the six months of business internship at the company SITELSA S.A.S. The execution consists of a consulting project whose objective is the design for the functionality of a fish farm in the Cartagena village, municipality of Becerril, department of Cesar, in which the hydrosanitary, structural, architectural designs, budget and specifications were presented. techniques. On the other hand, monthly monitoring reports were executed for the audit contract that was being executed in the municipality of Villanueva, in the department of Santander; thus keeping track of the actual and projected progress of the work and managing the fulfillment and final delivery of the project in the time estimated by the contracting entity.

Keywords: consulting, design, audit, project, contract

Introducción

Los proyectos de consultoría tienen como objetivo brindar una asesoría técnica especializada para el diseño de un proyecto, ya sea de carácter público o privado, con el fin de dar solución a una necesidad de la comunidad. Por otra parte, la interventoría tiene como objetivo realizar un seguimiento a las obras de construcción que se hayan proyectado u obras de mantenimiento que se requieran en un sitio determinado. Dentro de la pasantía empresarial se ejecutarán actividades técnicas de ingeniería civil que involucren la identificación, verificación y elaboración de los productos pertinentes a cada uno de los procesos dentro de un proyecto. Durante el desarrollo, se logrará una ampliación del conocimiento acerca de los procesos y productos involucrados en proyectos de infraestructura, ya sean de carácter público o privado. Este aprendizaje contribuirá al crecimiento personal y académico, enriqueciendo así la vida profesional.

En el presente documento se realizará la presentación de la empresa objeto de la pasantía empresarial, seguidamente se describirán los proyectos y las actividades ejecutadas dentro del área técnica de cada uno de ellos y, por último, se realizará una evaluación general y personal del desarrollo de la pasantía empresarial.

1. Desarrollo de diseños hidrosanitarios, presupuestos e informes técnicos en los proyectos de consultoría e interventoría de la empresa SITELSA S.A.S.

1.1 Generalidades de la empresa

SITELSA S.A.S. identificada con Nit. 804.012.755-0, es una empresa Santandereana fundada en el 2002. Dentro de sus actividades comerciales se encuentra el diseño de obras civiles y arquitectónicas, interventorías a obras públicas y privadas, mantenimiento y asesoría en toda clase de operaciones relacionadas con el área de la construcción.

Actualmente SITELSA S.A.S. se encuentra ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Departamento de Santander, en la Carrera 38 #44-45 barrio Cabecera del Llano.

SITELSA S.A.S cuenta con una planta de 37 trabajadores administrativos de diferentes áreas del conocimiento, donde se destacan ingenieros civiles, arquitectos, ingenieros ambientales, psicólogos y contadores que ejercen funciones desde las diferentes áreas y departamentos de la empresa.

Figura 1. *Logotipo institucional.*



Adaptado de [1].

1.2 Misión

Dentro de su misión SITELSA S.A.S brinda alternativas, herramientas y soluciones con valor agregado a sus clientes dentro de los estrictos estándares de calidad, eficiencia y cumplimiento, con el fin de buscar la satisfacción y rentabilidad a sus socios, comprometidos con la protección del medio ambiente, bienestar y seguridad de sus trabajadores. [2]

1.3 Visión

SITELSA S.A.S., está proyectada a ser una organización líder con reconocimiento y permanencia en el mercado nacional y ampliará su cobertura en el mercado regional, especializada en la ejecución de Interventoría de la construcción y diseño, contribuyendo de esta forma al desarrollo del país, aportando los mejores recursos humanos y técnicos, ofreciendo valor agregado a sus partes interesadas, mediante la constante innovación y el mejoramiento en los procesos. [2]

1.4 Estructura organizacional

Dentro de su estructura organizacional SITELSA S.A.S se encuentra dividida en dos grandes grupos: la alta dirección y seis (6) departamentos de gestión, que en conjunto garantizan el correcto funcionamiento de los procesos realizados al interior de la compañía. Cabe resaltar que las funciones ejercidas como practicante se ejecutan en el departamento de proyectos de ingeniería, como auxiliar de ingeniería civil bajo la dirección del asesor técnico de proyectos.

Figura 2. Estructura organizacional SITELSA S.A.S

Adaptado de [3].

1.5 Diagnóstico de la empresa

SITELSA S.A.S cuenta con más de 20 proyectos de consultoría e interventoría alrededor del país, donde se ejecutan labores de diseño, control y seguimiento a los proyectos en aspectos administrativos, técnicos, financieros y socioambientales, durante el ciclo de vida del proyecto.

1.5.1 Área administrativa

Dentro de las actividades ejecutadas por el área administrativa se encuentra la solicitud a la gerencia o dirección de proyectos de la documentación necesaria para ejercer los procesos de consultoría e interventoría. Así mismo, elabora los recibidos de las actividades contratadas, garantiza la oportuna ejecución de las obligaciones contractuales adquiridas por las partes, revisa el contenido y alcance a los estudios previos que originaron las obligaciones contractuales

pactadas, propende por una correcta comunicación entre las partes, vigila e informa a la empresa de las condiciones de servicio del contratista con el fin de garantizar el cumplimiento del plan de calidad ostentado y mantiene actualizada la gestión documental relacionada con los contratos de obra e interventoría.

1.5.2 *Área técnica*

Dentro de esta área se ejecutan las actividades relacionadas con el desarrollo, control y seguimiento de las propuestas de diseño, programación y presupuesto del contrato de obra y consultoría. De la misma forma, se vela por el cumplimiento en calidad, cantidad, tiempo y costos de las actividades contratadas en cada uno de los proyectos; las bitácoras de obra son un recurso esencial para evaluar el avance del proyecto y ejecutar los informes periódicos pactados dentro de los términos de los contratos, así es como al final de cada proyecto, en la fase de entrega final y liquidación, se realiza un informe final de interventoría en el que se consolidan todos los procesos realizados durante el inicio, planificación, ejecución, supervisión y liquidación del proyecto.

1.5.3 *Área socioambiental*

En esta área se realizan las actividades de vigilancia y cumplimiento de las normativas sociales y ambientales correspondientes aplicables para cada proyecto, buscando así la ejecución de los planes de gestión socioambiental, con el objetivo de alcanzar una correcta articulación con las partes de cada proyecto.

1.5.4 Área financiera

Esta área verifica el equilibrio económico de los contratos, con el fin de generar balances financieros periódicos relacionados con el desarrollo de las actividades ejecutadas y las adiciones en dinero y tiempo requeridas por el contratista. Así mismo, vigila los pagos realizados en los cortes de obra e inspecciona el pago de pólizas e impuestos que se derivan del cumplimiento de las obligaciones tributarias y legales de los contratistas.

2. Marco normativo

En esta sección se presentan las leyes, decretos, resoluciones normas y reglamentos, entre otros, relacionados con la ejecución de la pasantía empresarial en la empresa *SITELSA S.A.S* aplicados a los diferentes proyectos desarrollados.

NSR-10, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.

RAS, Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, el cual establece el mecanismo departamental para la evaluación y viabilización de los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico.

Resolución 0330-2017, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – *RAS* y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009.

NTC 1500, 2019, Norma Técnica Colombiana por medio de la cual se determinan los requisitos mínimos para salvaguardar la vida, la propiedad, la salud y el bienestar público

regulando y controlando el diseño, la construcción, la instalación, la calidad de materiales, ubicación, operación y mantenimiento o uso de equipos y sistemas hidráulicos y sanitarios.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar diseños hidrosanitarios, presupuestos e informes técnicos para los proyectos de consultoría e interventoría llevados a cabo por la empresa SITELSA S.A.S., con el fin de cumplir los requerimientos de las entidades contratantes.

3.2 Objetivos específicos

- Supervisar los proyectos de consultoría de la empresa, por medio de la revisión y corrección de los planos hidrosanitarios, estructurales y arquitectónicos, para verificar el cumplimiento de las normas y especificaciones que deban contener.
- Realizar cantidades de obra, presupuesto y especificaciones técnicas en el proyecto de consultoría “Ingeniería de detalle para la construcción de una granja piscícola” con el fin de cuantificar el valor del proyecto.
- Elaborar informes mensuales de seguimiento para los contratos de interventoría de la empresa, con el propósito de brindar una visión precisa y oportuna del estado de los proyectos.

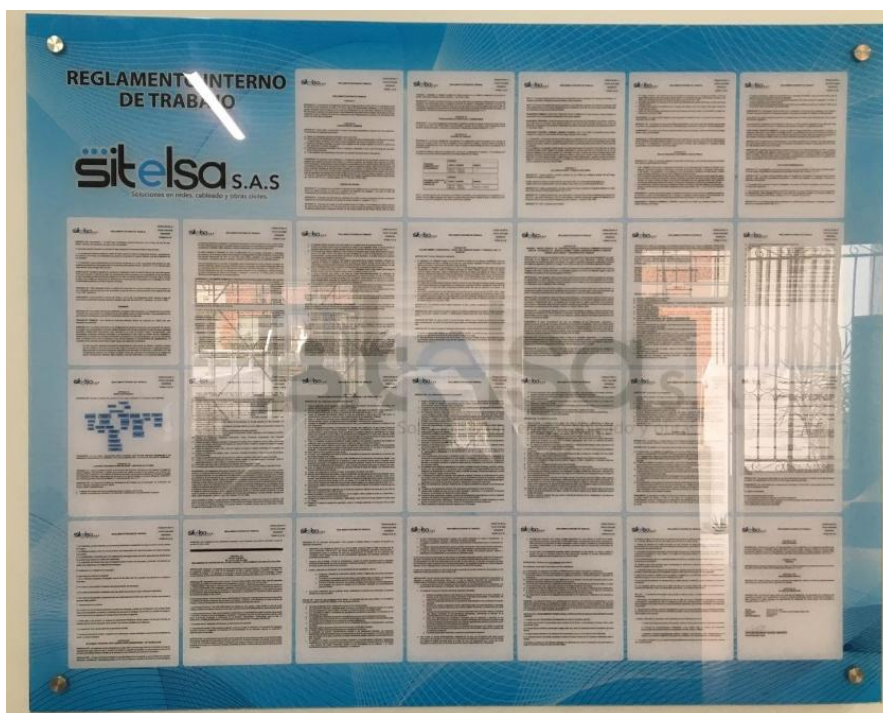
4. Desarrollo de la pasantía

Tabla 1. *Cumplimiento objetivo 1.*

Objetivos	Actividades
Supervisar los proyectos de consultoría de la empresa, por medio de la revisión y corrección de los planos hidrosanitarios, estructurales y arquitectónicos, para verificar el cumplimiento de las normas y especificaciones que deban contener.	Revisión y corrección de planos para el Contrato
	No. SP1600004008-MM22-0012
	Construcción de una granja piscícola
	Trazado, cálculo, diseño y planos de la red hidráulica interna para el Proyecto Construcción de una granja piscícola
	Informe hidrosanitario interno
	Informe Hidrosanitario externo y planos

4.1 Inducción a la empresa

Se realizó la inducción y el respectivo acople a las actividades y los proyectos que se iban a manejar. Una vez iniciada la pasantía empresarial el día 7 de febrero de 2023 se realiza la inducción la cual consistió en una reunión en la que se explicó el reglamento interno de trabajo de la empresa, los deberes y beneficios que se tienen al hacer parte de la empresa *SITELSA S.A.S.*

Figura 3. *Reglamento interno de trabajo.*

4.2 Contrato No. SP1600004008-MM22-0012 “Servicios de Ingeniería de detalle e interventoría técnica y administrativa para la construcción de una (1) granja piscícola en el municipio de Becerril”.

El contrato se celebra entre el Grupo PRODECO, como entidad contratante, y SITELSA S.A.S, como contratista. El proyecto plantea la construcción de una granja piscícola ubicada en la Vereda Cartagena, en el municipio de Becerril, Departamento del Cesar, con el fin de identificar alternativas económicas para la región y evitar la dependencia a la minería, apoyando procesos de reconversión y diversificación económica para el territorio. Como resultado de esta búsqueda, realizado con la participación de las comunidades y autoridades locales, se identificaron una serie

de proyectos de alto impacto económico, principalmente agroindustriales y turísticos que se han venido desarrollando y permitirán la transición social y económica en el departamento.

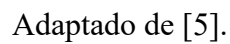
La pasantía empresarial inicia el apoyo en el área técnica para la ejecución del proyecto. La primera etapa del proyecto consistía en realizar los diseños y planos para la construcción de una granja piscícola garantizando la funcionalidad de esta.

Se inició con la revisión y corrección de los planos arquitectónicos, esto consistió en verificar las especificaciones de cada material y que estuviera señalado correctamente, se verificaron y corrigieron dimensiones que ya estaban establecidas según los planos estructurales, se corrigieron los datos que debía contener el rotulo para su presentación. Se realizaron dos planos de fachadas y un plano vista en planta.

Figura 4. Plano corte de fachada centro de beneficio.



Figura 5. Plano corte fachada cuarto de máquinas y detalle de puertas y ventanas.

[illegible]

Adaptado de [6].

Figura 7. *Plano urbanismo general.*



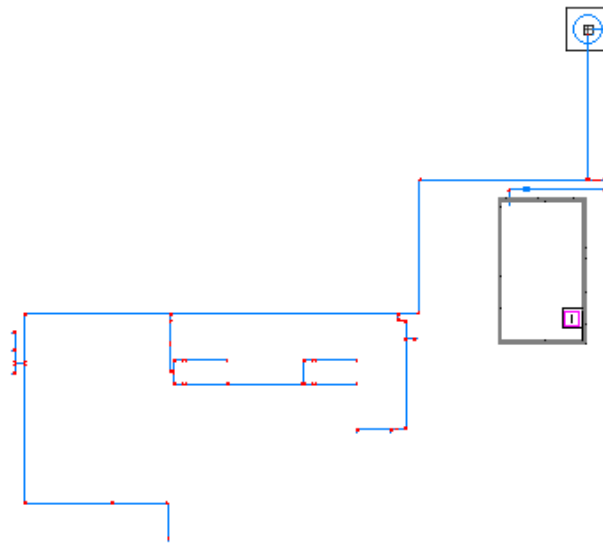
Adaptado de [7].

Seguido, se realizó la revisión y corrección de los planos de Urbanismo del proyecto, lo cual consistía en una representación gráfica y detallada de la distribución y disposición de cada una de las estructuras planteadas en la zona en donde se desarrollaría el proyecto.

Se realizó el trazado de las redes hidráulicas, por medio del uso del programa AutoCAD, también se dibujaron los respectivos accesorios de la red interna, es decir, la red del centro de beneficio. Se determinaron las longitudes de cada tramo, se realizó la vista isométrica de la red y las especificaciones técnicas que debe llevar el plano. Posteriormente, se realizó el cálculo de las unidades de agua, para la determinación del diseño de conducción de agua del proyecto “construcción granja piscícola en el municipio de Becerril, Cesar” se adoptaron las consideraciones de la norma NTC 1500 – Código Colombiano de Fontanería, cuarta actualización

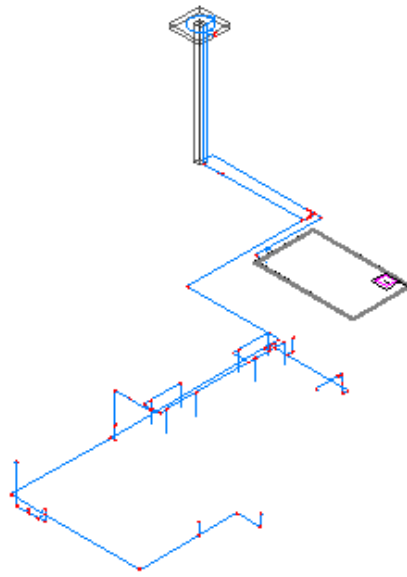
(2020) y el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento RAS 2017, el cual fija los criterios básicos, los requisitos mínimos y los valores específicos y límites que deben tenerse en cuenta en los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación y el mantenimiento de los sistemas de acueducto.

Figura 8. *Trazado red hidráulica centro de beneficio.*



Adaptado de [8].

Figura 9. *Diseño isométrico red hidráulica interna.*



Adaptado de [8]

Figura 10. Cálculo de caudal y diámetros para la red hidráulica.

Datos de entrada:

T°	30
Visc cinemática (m ² /s)	1,14E-06
Bomba Presurizadora	8

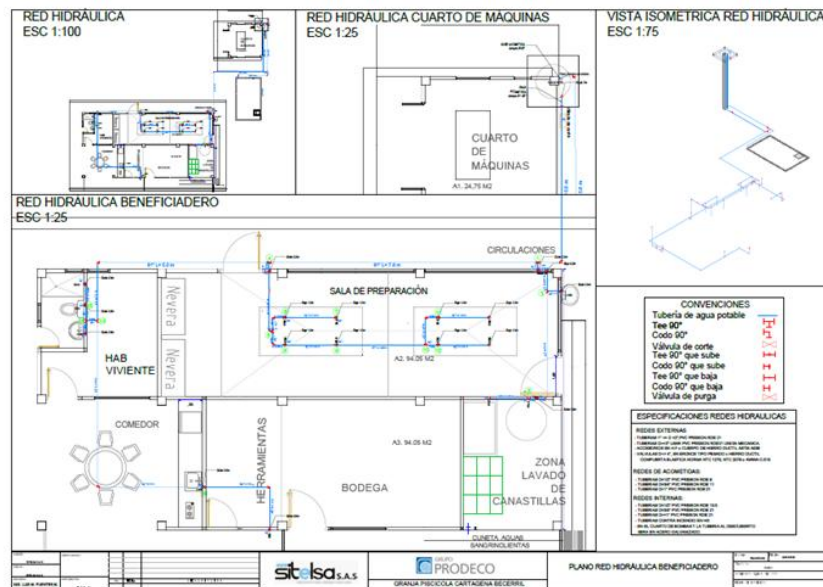
Tabla 17. Datos de entrada para el diseño de la red hidráulica. Fuente: Propia.

TRAMO	U.C.	Q (L/min)	Q (L/s)	Ø "(asumido)	Ø "(asumido)	Ø m (asum)	RDE	V (m/s)	CHEQUEO	Re	f
TE 1	28	73,08	1,22	1,10	1 1/2"	0,04	21	1,07	CUMPLE	35667,43	0,02
1 2	6	19,23	0,32	0,57	1/2"	0,02	9	1,48	CUMPLE	21563,80	0,03
2 LVM	1,5	8,6525	0,14	0,38	1/2"	0,02	9	0,67	CUMPLE	9702,59	0,03
2 3	4,5	16,34	0,27	0,52	1/2"	0,02	9	1,26	CUMPLE	18323,06	0,03
3 PILA	2,25	10,1	0,17	0,41	1/2"	0,02	9	0,78	CUMPLE	11325,76	0,03
3 POC	2,25	10,1	0,17	0,41	1/2"	0,02	9	0,78	CUMPLE	11325,76	0,03
1 4	22	59,615	0,99	1,00	1"	0,03	21	1,39	CUMPLE	36745,37	0,02
4 5	8	26,92	0,45	0,67	1"	0,03	21	0,63	CUMPLE	16592,89	0,03
5 6	2	9,61	0,16	0,40	1/2"	0,02	9	0,74	CUMPLE	10776,29	0,03
6 GRI	1	7,69	0,13	0,36	1/2"	0,02	9	0,59	CUMPLE	8623,28	0,03
6 GRI	1	7,69	0,13	0,36	1/2"	0,02	9	0,59	CUMPLE	8623,28	0,03
5 8	6	19,23	0,32	0,57	3/4"	0,02	21	0,73	CUMPLE	15148,50	0,03
8 GRI	1	7,69	0,13	0,36	1/2"	0,02	9	0,59	CUMPLE	8623,28	0,03

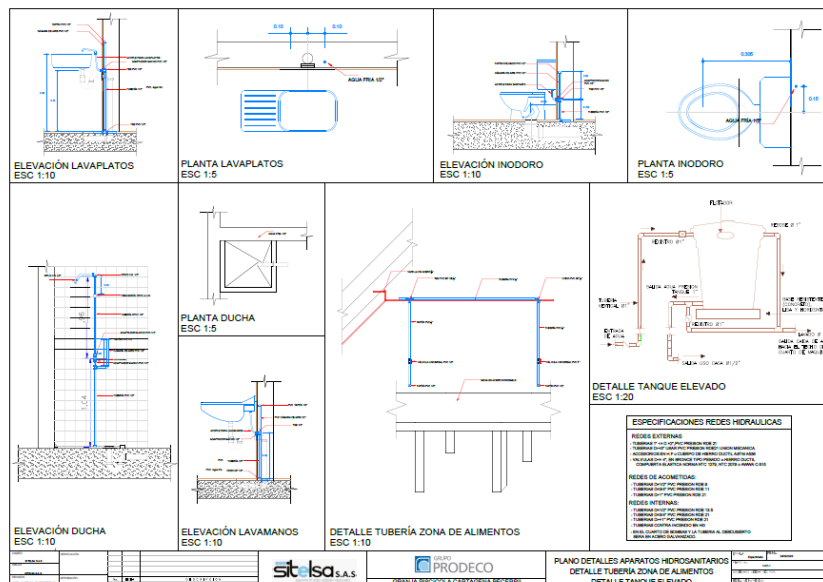
Adaptado de [9].

Para la estimación del caudal requerido y dimensionamiento de las redes del proyecto se tuvo en cuenta la NTC 1500 versión 2020 y el libro de instalaciones hidrosanitarias de Pérez Carmona 2010.

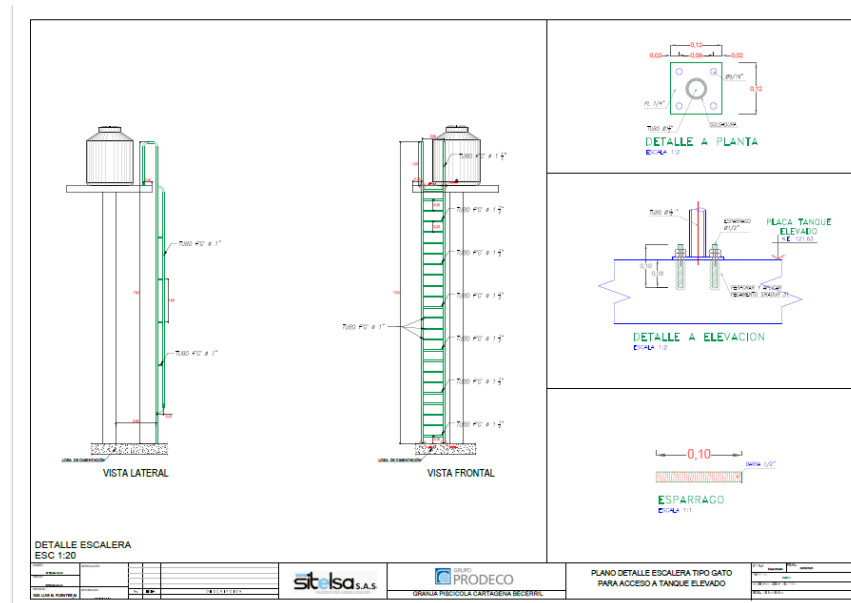
Seguido del trazado y cálculo de la red hidráulica se procedió con la elaboración de los planos, uno de ellos Red Hidráulica (Figura 11), en el cual se muestra una vista general de toda la red, una vista del cuarto de máquinas, una vista del centro de beneficio, una vista isométrica y contiene las convenciones de los accesorios y las especificaciones de las redes hidráulicas; el segundo de ellos contiene los detalles de la red hidráulica para los aparatos hidrosanitarios (Figura 12), el detalle de la tubería en la zona de alimentos y el detalle del tanque elevado; y por último, el tercero de ellos contiene el detalle de la escalera de gato necesaria para el acceso al tanque elevado (Figura 13).

Figura 11. *Plano hidráulico - red hidráulica.*

Adaptado de [8].

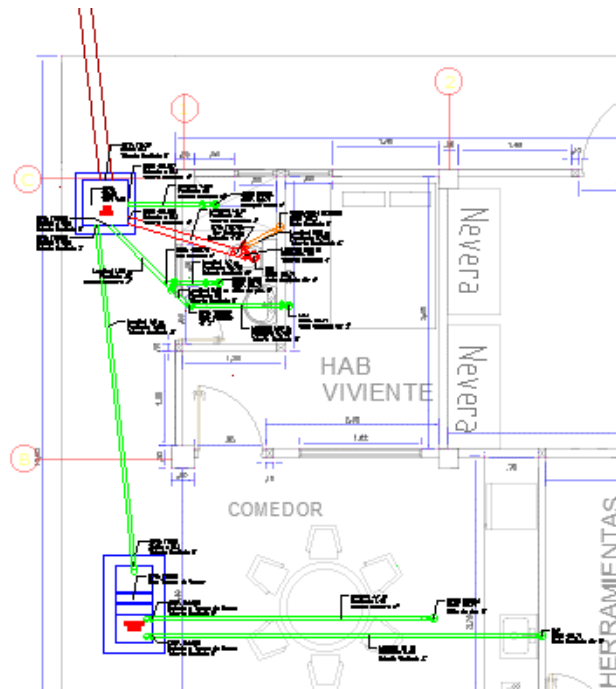
Figura 12. *Plano hidráulico - detalle de aparatos sanitarios.*

Adaptado de [10].

Figura 13. *Detalle escalera de gato.*

Adaptado de [11].

Seguido a la presentación de los planos de la red hidráulica se inicia con el trazado de la red sanitaria del centro de beneficio (Figura 14), el cual contiene el trazado de la red interna.

Figura 14. *Trazado red sanitaria interna.*

Adaptado de [12].

Para el diseño de la red sanitaria del proyecto, se basó en el Código Colombiano de Fontanería NTC 1500 Cuarta actualización de 2020, capítulo 8. Se realizó el dimensionamiento de las redes internas de la red para una pendiente del 2% en la red principal utilizando las tablas de la normativa.

Cada aparato sanitario cuenta con un valor en Unidades de Descarga (U.D.) el cual es un valor representativo del caudal producido, con lo cual es posible asignar un diámetro a cada uno de los tramos de la red.

Para el dimensionamiento de las redes sanitarias internas se calculan las unidades de descarga acumuladas y posteriormente se asigna del diámetro mínimo requerido según la tabla 8.10.1. de la NTC 1500 para una pendiente del 2% en las tuberías principales de 2", 4".

Figura 15. Dimensionamiento de la red sanitaria interna.

DIMENSIONAMIENTO DE RED SANITARIA					
APARATO	U.D.	Cantidad	U.D. Total	U.D. (Acum)	DIÁMETRO
BAÑO					
Inodoro con tanque de descarga	4	1	4	4	4"
Desagüe de piso 2"	2	1	2	6	2"
lavamanos 2"	1	1	1	7	2"
Ducha 2"	2	1	2	9	2"
RAMAL BAÑO				9	4"
COCINA					
Lavaplatos 2"	2	1	2	2	2"
Desagüe de piso 2"	2	1	2	4	2"
RAMAL COCINA				4	4"

Adaptado de [9].

Figura 16. Tramos y dimensionamiento de la red sanitaria interna.

PROYECTO	CONSTRUCCION GRANJA PSICOLA EN EL MUNICIPIO DE BECERRIL, CESAR			
	Caudal		Dimensiones	
	Unidades	Q(l/s)	L	Ø
LVP-TRAMPA	2	0,16	5,10	2
SFCOCINA-TRAMPA	2	0,16	3,70	2
TRAMPA-C.I.1	4	0,25	3,90	2
C.I.1-C.I.2	13	0,63	14,85	6
C.I.2-TANQUE SEPTICO	13	0,63	0,60	6

Adaptado de [9].

Figura 17. Diseño de colectores de aguas negras.

RED		Diseño de colectores de aguas negras												
Diseño												Caída (m)	Cota Batea Inicial m.s.n.m.	Cota Batea Final m.s.n.m.
S	Qo	Vo	Ft	Q/Qo	D/Ø	V/Vo	Y/Ø	D	V	Y	Fr			
0,80	0,99	0,49	0,10	0,16	0,221	0,606	0,306	0,011	0,295	0,016	0,89	0,04	115,71	115,67
1,35	1,28	0,63	0,17	0,12	0,18	0,564	0,264	0,009	0,357	0,013	1,19	0,05	115,71	115,66
1,52	1,36	0,67	0,19	0,18	0,236	0,626	0,325	0,012	0,420	0,017	1,23	0,06	115,61	115,55
5,72	49,40	2,71	2,18	0,01	0,041	0,272	0,061	0,006	0,737	0,009	2,98	0,85	115,26	114,41
1,67	26,69	1,46	0,64	0,02	0,067	0,327	0,099	0,010	0,478	0,015	1,51	0,01	114,40	114,39

Adaptado de [9].

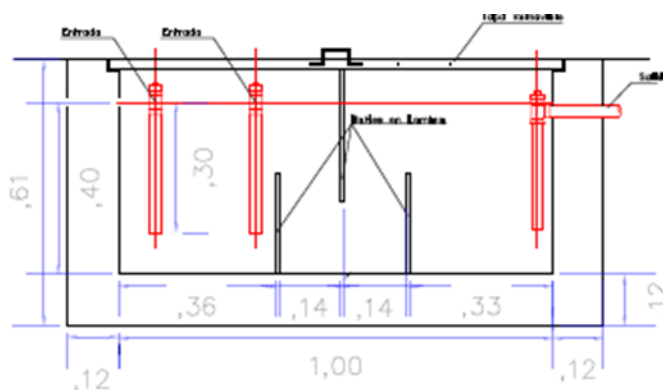
La red sanitaria interna incluye una trampa de grasas dispuesta para las aguas residuales de la cocina, lavaplatos y sifón, e incluye un tanque séptico y un sistema de infiltración.

- *Trampa de grasas*

El empleo de la trampa de grasas es de carácter obligatorio para el acondicionamiento de las descargas de los lavaderos, lavaplatos y otros aparatos sanitarios instalados dentro de la vivienda, donde exista el peligro de introducir cantidad suficiente de grasa que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales.

Para el diseño y dimensionamiento de la trampa de grasas se tuvo en cuenta la Resolución 0330 del 2017 Artículo 172.

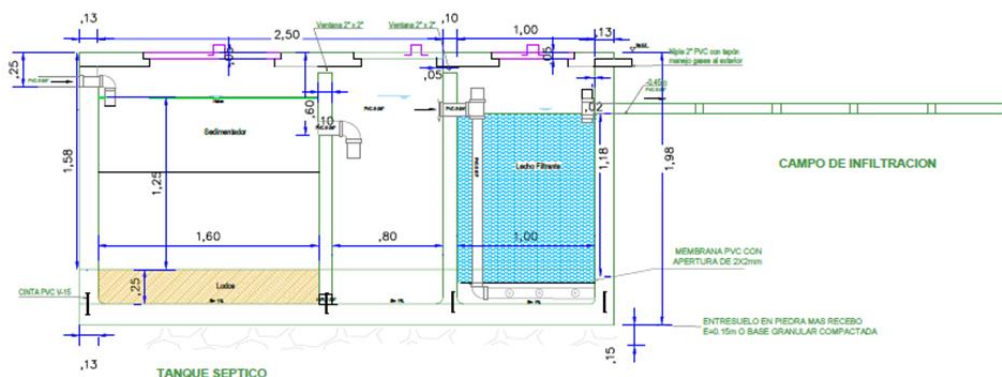
Figura 18. *Trampa de grasas.*



Adaptado de [9].

- *Tanque séptico*

Para el diseño del tanque séptico y construcción se aplica la normativa contenida en la Resolución 0330 del 2017, Artículo 174. Tanques sépticos construidos in situ, en donde se observan los parámetros generales de diseño que deberán tener en cuenta.

Figura 19. *Tanque séptico.*

Adaptado de [9].

- *Campo de infiltración*

Para el sistema de infiltración se tuvo en cuenta la tasa de infiltración determinada a partir de la textura del suelo, en donde se clasificó como una arena media-gruesa con lo que se determinó una tasa de infiltración entre 0,4 y 0,8 min/cm y así se obtuvieron los datos de carga hidráulica, ancho de zanja y absorción.

Figura 20. *Tasa de infiltración de acuerdo con la textura del suelo.*

Textura del suelo	Tasa de Infiltración (min/cm)	Tasa de Aplicación (l/m ² .d)
Arena gruesa-grava	< 0,4	No utilizable
Arena media-gruesa	0,4 – 2	48
Arena fina-margosa	2 – 6	30
Marga-marga-porosa	12 – 24	18
Marga arcillosa	24 – 48	8
Terreno impermeable	> 48	No utilizable

Adaptado de [9].

Figura 21. *Valores de Carga hidráulica y absorción efectiva.*

Tasa de Infiltración (min/cm)	Carga hidráulica (m ³ /m ² *d) ó (m/d)	Ancho de zanja (m)	Profundidad de zanja (m)	Absorción efectiva (m ² /m)	Separación de zanjas (m)
<0,4	No es recomendable su uso				
0,4 – 0,8	0,058	0,45	0,5 a 1,0	1,3	1,9
0,8 – 1,2	0,047	0,60	0,5 a 1,0	1,8	1,9
1,2 – 2	0,038	0,60	0,5 a 1,0	2,0	1,9
2 – 4	0,030	1,00	0,50 a 1,25	2,4	2,3
4 – 12	0,016	1,25	0,50 a 1,25	3,0	2,8
12 – 24	0,008	1,25	0,50 a 1,25	4,0	2,8
>24	No es recomendable su uso				

Adaptado de [9].

El campo de infiltración consiste en una serie de zanjas, con tuberías enterradas que tienen perforaciones en la parte inferior y que reparten en el suelo, de forma homogénea el agua residual parcialmente tratada y clarificada, para permitir su tratamiento y disposición en el terreno, empleando los principios de la geodepuración.

Con los valores de la tasa de infiltración, carga hidráulica y absorción efectiva, se procede a calcular la superficie útil del campo de infiltración, empleando la siguiente expresión:

Ecuación 1. *Cálculo superficie útil.*

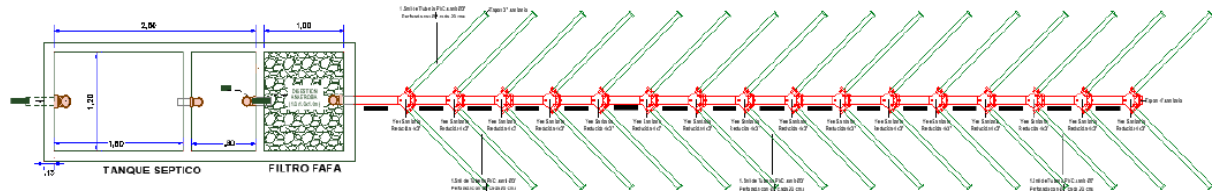
$$A = \frac{Qmd}{C_h * A_e}$$

Adaptado de [9].

De acuerdo con lo anterior se tiene que el área útil del campo de infiltración debe ser 28.13 m², dando así, 32 zanjas de longitud 1.5 m y de 0.6 m de ancho a una profundidad de 0.5 m,

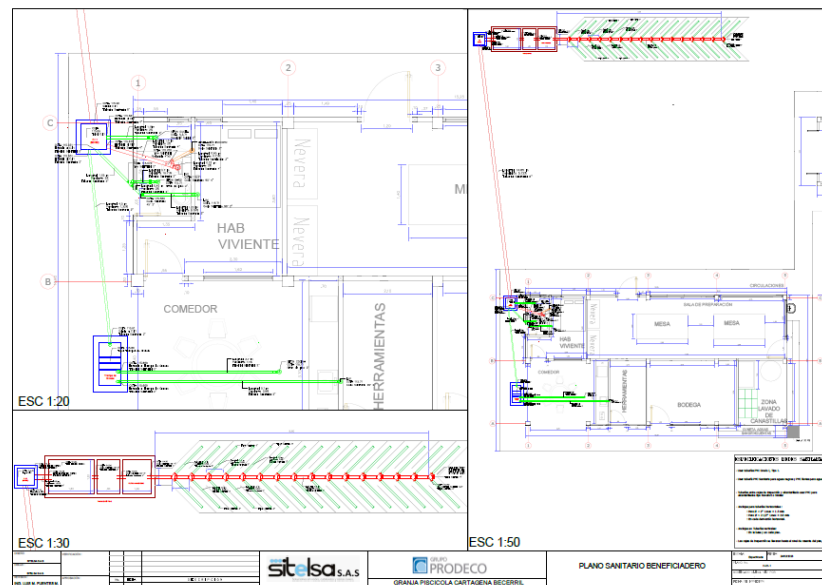
cumpliendo con los parámetros e igualmente con lo descrito en la resolución 330 del 2017 Artículo 177. Campos de Infiltración.

Figura 22. *Campo de infiltración.*

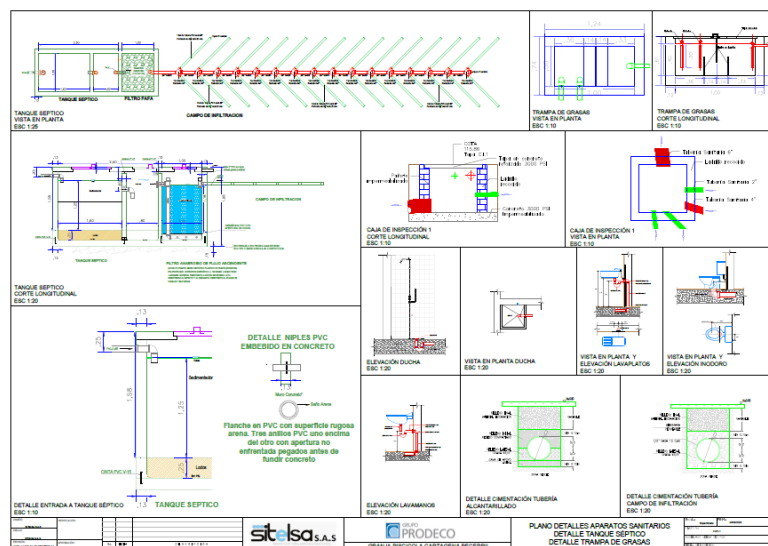


Adaptado de [9].

Posteriormente al cálculo de la red sanitaria y al dimensionamiento de cada una de las estructuras que la componen, se procede a la ejecución de planos en los que se identifican cada una de las conexiones de las anteriores. Se presentan dos planos de la red sanitaria interna, el trazado sanitario y los detalles de la red, en el segundo se presenta el detalle de la trampa de grasas, tanque séptico, campo de infiltración y la conexión de los aparatos hidrosanitarios a la red sanitaria.

Figura 23. *Plano red sanitaria centro de beneficio.*

Adaptado de [12].

Figura 24. *Plano detalle de aparatos sanitarios, trampa de grasas, tanque séptico y campo de infiltración.*

Adaptado de [13].

En cada uno de los planos ilustrados anteriormente se enuncian las características y convenciones de la tubería, así mismo se observan las dimensiones y material de cada una de las estructuras complementarias a la red sanitaria.

Es importante aclarar que en el territorio es donde se proyecta realizar la obra no cuenta con una red de alcantarillado, por lo tanto, las aguas del centro de beneficio deben ser tratadas para poder verterse en el suelo.

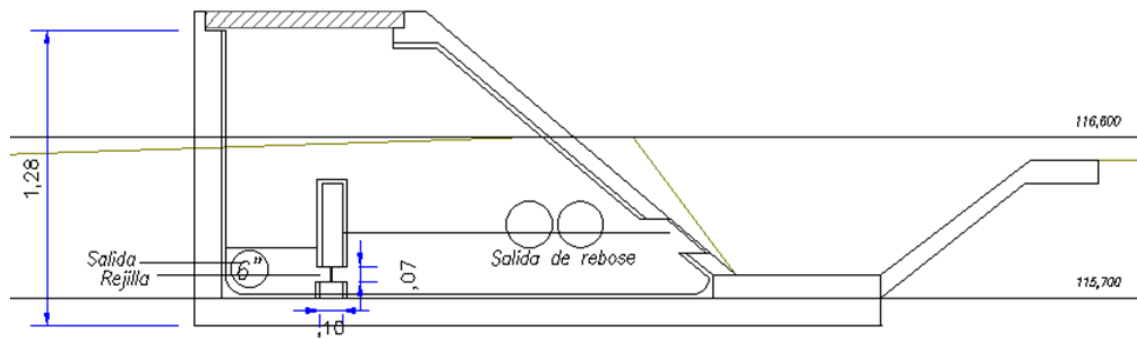
Para culminar la parte del diseño y cálculo de la red hidrosanitaria del centro de beneficio se realiza el *Informe diseño hidrosanitario* elaborado por *SITELSA S.A.S* y presentado *Grupo PRODECO* junto con los planos. En el informe se describen cada uno de los cálculos, los valores obtenidos e ilustraciones de cada una de las estructuras.

Así mismo se realizó el *Informe Diseño Hidrosanitario Red Externa*, el diseño y cálculo de la red sanitaria e hidráulica externa estuvo a cargo del ingeniero hidráulico de la empresa, José Alirio Soto. En primera instancia se presentó un trazado de las redes para el cálculo y se definieron las estructuras necesarias para llevar a cabo la conducción del agua.

La conducción de agua para el proyecto que trata de la construcción de una granja piscícola en el municipio de Becerril consiste en tomar del distrito de riego de la vereda Cartagena por medio de un sistema de captación, en este caso una bocatoma, 7 L/seg diarios, concesionados, para el suministro de agua en todo el proyecto; estanques y centro de beneficio. Para ello se realiza el cálculo de la aducción, de las redes de distribución y se proponen los tratamientos que debe llevar el agua para consumo doméstico y piscícola.

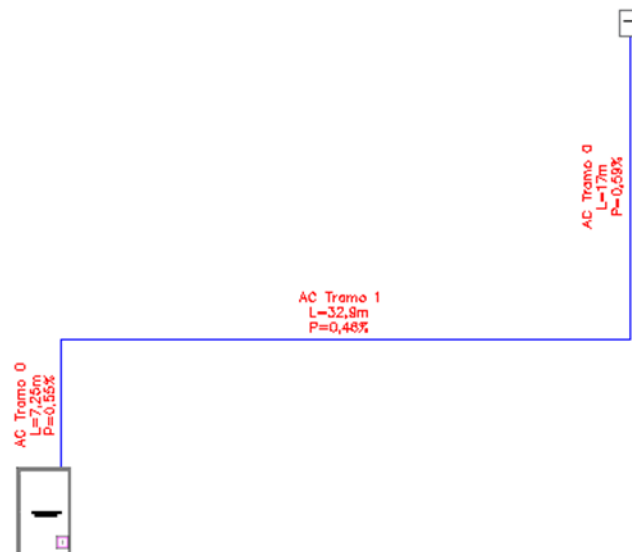
El diseño del sistema de conducción de agua cruda se compone de:

- *Diseño de bocatoma de captación*

Figura 25. *Vista en corte diseño de captación.*

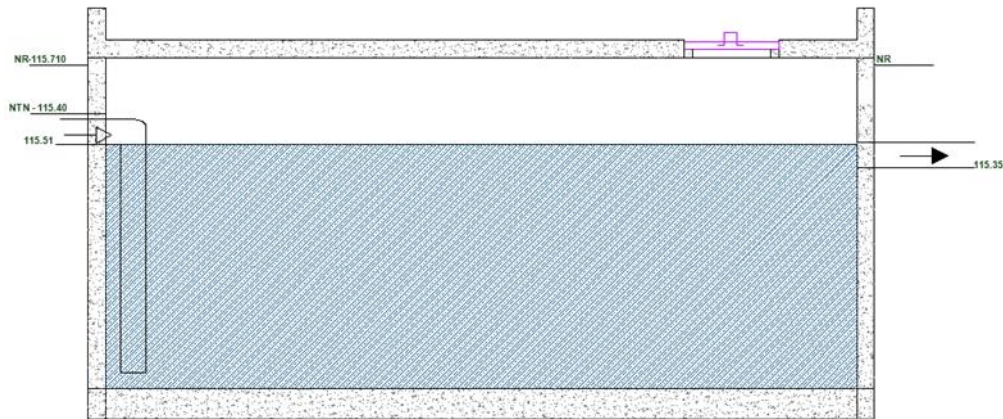
Adaptado de [14].

- *Aducción*

Figura 26. *Representación línea de aducción.*

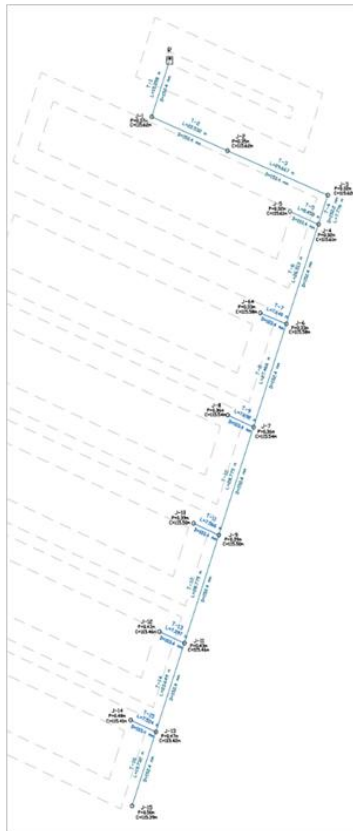
Adaptado de [14].

- *Diseño tanque de almacenamiento de agua cruda*

Figura 27. *Tanque de Almacenamiento de agua cruda.*

Adaptado de [14].

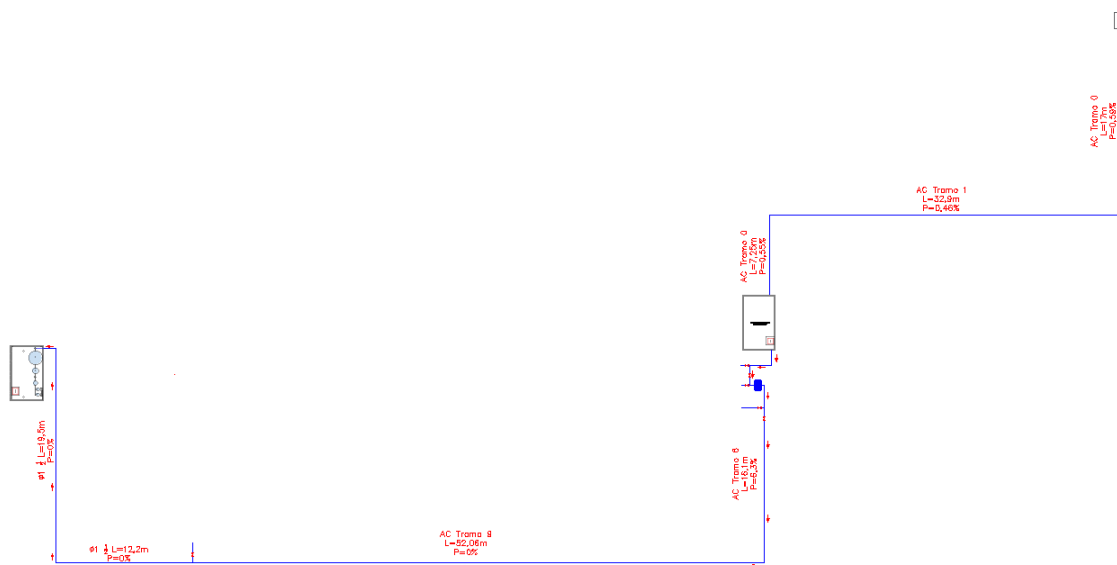
- *Red de distribución*

Figura 28. *Red de distribución a estanques.*

Adaptado de [14].

- *Conducción de agua a centro de beneficio*

Figura 29. Red de conducción a tanque de almacenamiento de agua potable.

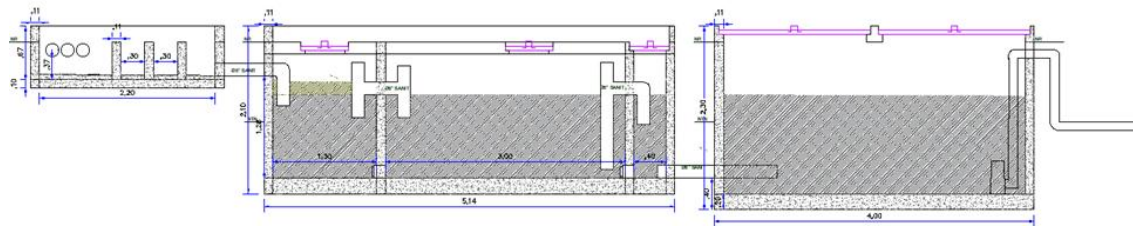


Adaptado de [14].

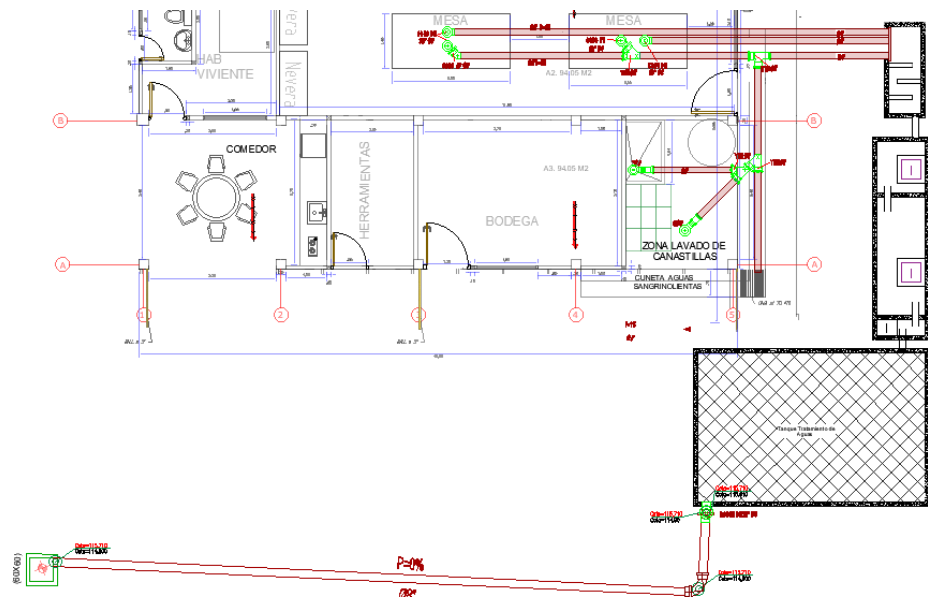
En cuanto a la red sanitaria externa, esta se divide en dos: red sanitario biológico y red sanitaria externa.

El sistema sanitario biológico se proyecta debido a la necesidad de tratar las aguas de la sala de preparación del centro de beneficio y zona de lavado de canastillas, donde se procesarán aproximadamente 3 toneladas diarias de pescado.

El tratamiento de estas aguas y las estructuras proyectadas según el concepto acuícola se presentan en el documento Planteamiento Técnico para el Tratamiento del Agua del Área de Proceso, en donde se realiza la explicación de las funciones de cada una de las estructuras.

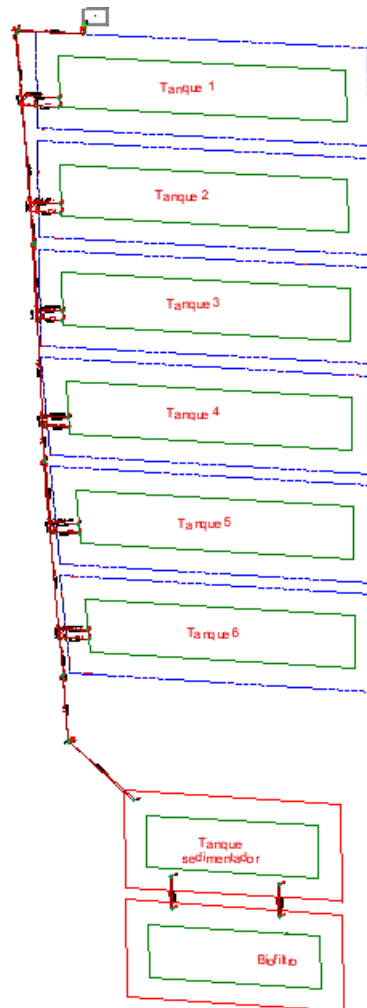
Figura 30. Corte estructura de tratamiento.

Adaptado de [14].

Figura 31. Vista en planta red sanitaria biológica.

Adaptado de [14].

El trazado de la red sanitaria se realizó de manera que la pendiente fuera constante en toda su longitud, de 0,23%; el diámetro de tubería seleccionado fue de 8" y cada estanque cuenta con dos tramos de tubería sanitaria de 8", para el vaciado y el rebose, la primera con una pendiente del 0% en toda su longitud y la segunda con una pendiente del 31,57%.

Figura 32. *Trazado red sanitaria externa.*

Adaptado de [14].

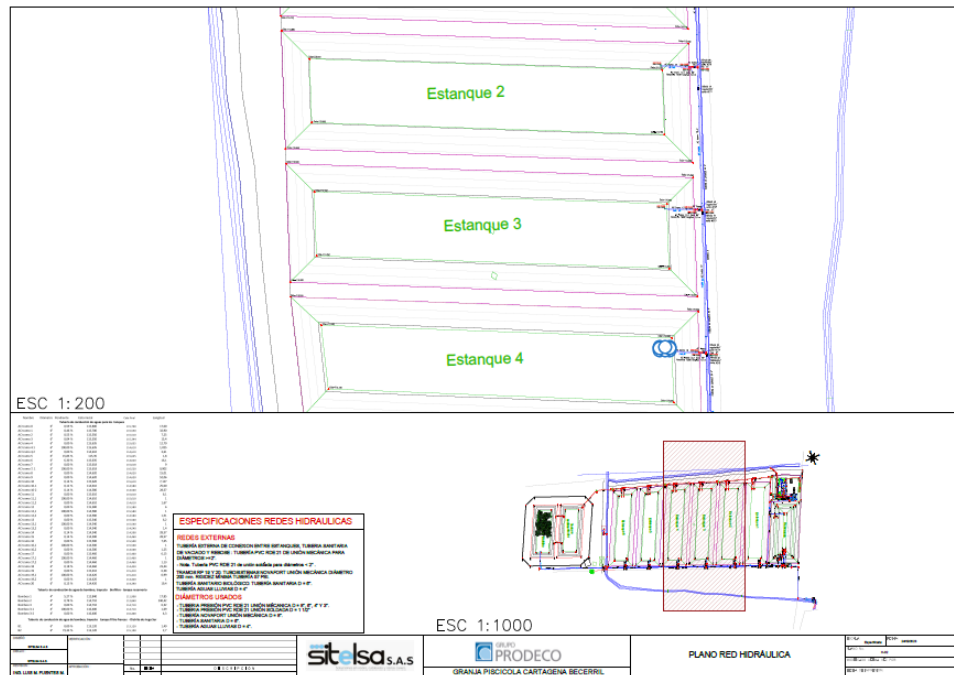
La red sanitaria recorre los 6 estanques de tierra proyectados, una vez se recolecten las aguas del último estanque, estas van hacia el reservorio de tratamiento de agua compuesto por tanque sedimentador y biofiltro, el primero cubierto con geomembrana en donde se dejarán reposar las aguas por un tiempo determinado cumpliendo la función de sedimentador y luego por acción de una electrobomba ubicada en el biofiltro donde las aguas reposarán por un tiempo determinado para lograr la mayor sedimentación posible, seguido a esto las aguas irán al biofiltro, el cual es un sistema que ayuda en el tratamiento de las aguas por medio de un lecho filtrante en

Adicionalmente se realizó la entrega de los planos de la red hidráulica y la red sanitaria externa, el primero consta de seis planos debido a la magnitud del proyecto fue necesario dividir el plano en partes para que se pudieran observar con claridad las características y el texto incluido en ellos.

[illegible]

Adaptado de [15].

Figura 34. *Red hidráulica externa (2).*



Adaptado de [16].

Figura 35. *Red hidráulica externa (3).*

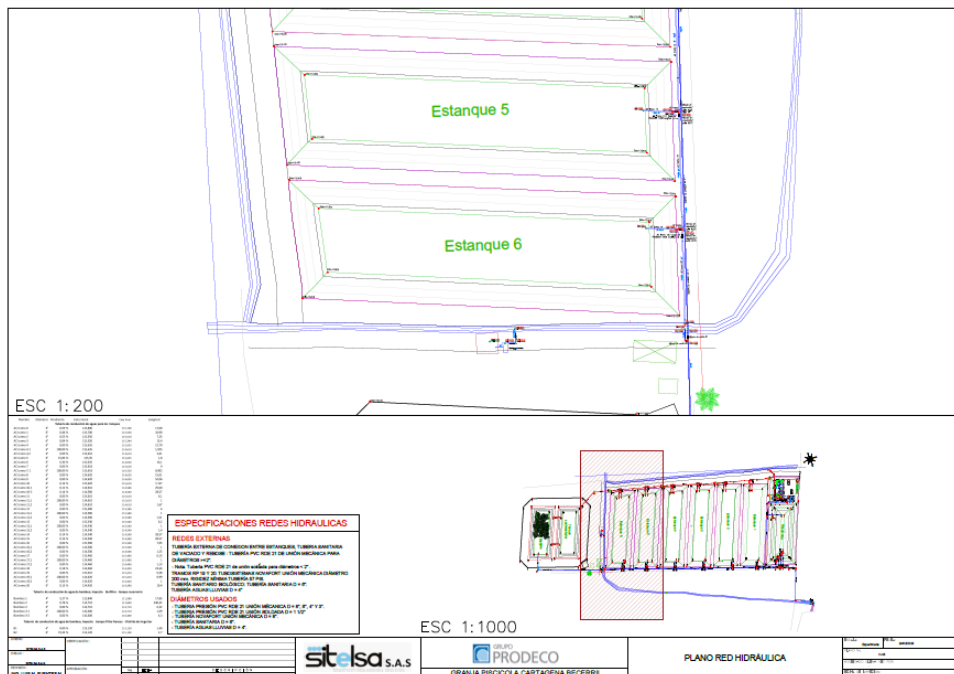
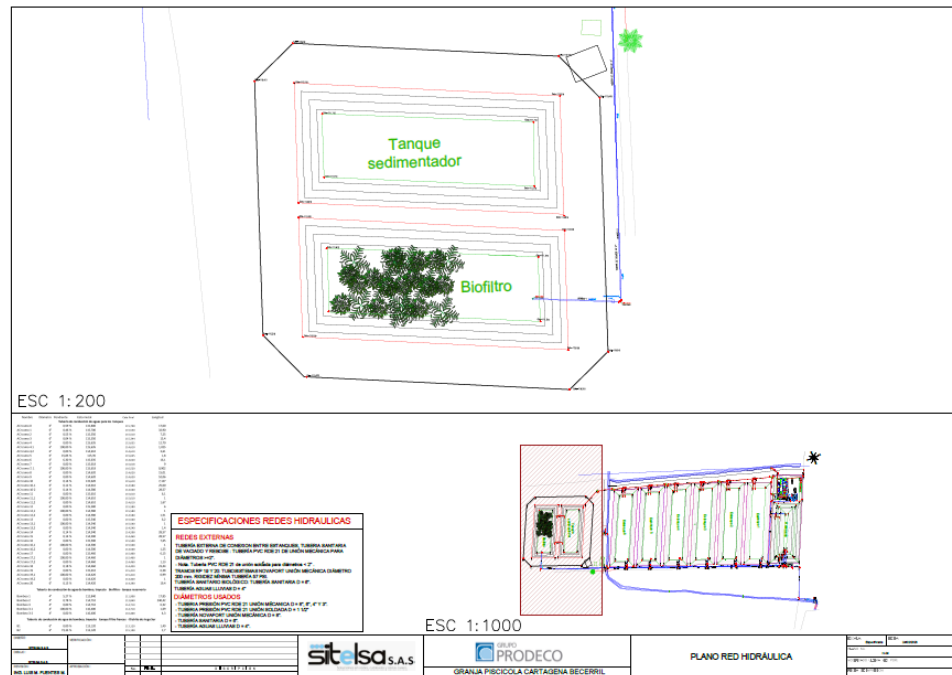


Figura 36. Red hidráulica externa (4).



Adaptado de [18].

DETALLE REJILLA EXTERNA
ESC: 1:20

DETALLE REJILLA INTERNA
ESC: 1:5

**BOCATOMA
VISTA EN PLANTA**
ESC: 1:10

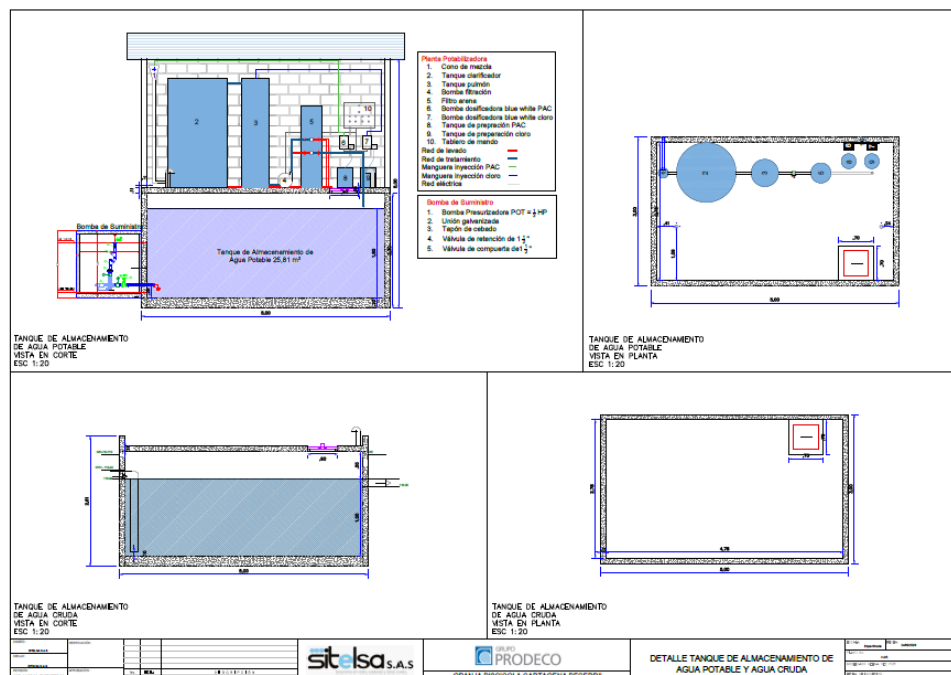
**BOCATOMA
VISTA EN CORTE**
ESC: 1:10

sitelsa S.A.S.

PRODECO
GRANJA PESQUICOLA CARTAGENA BECERRIL

BOCATOMA

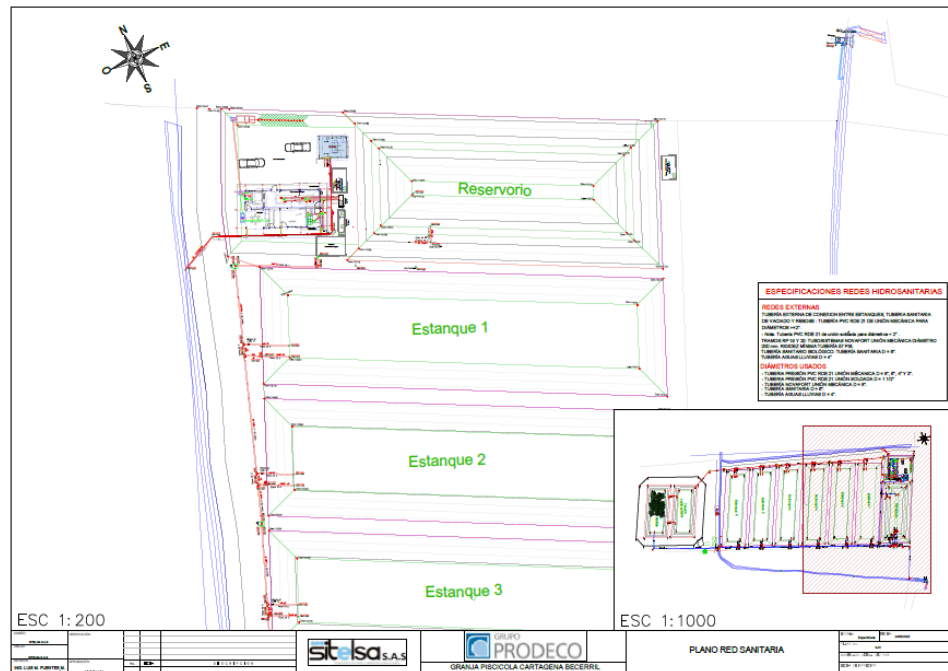
Figura 38. Plano detalle tanque de almacenamiento de agua potable y agua cruda.



Adaptado de [20].

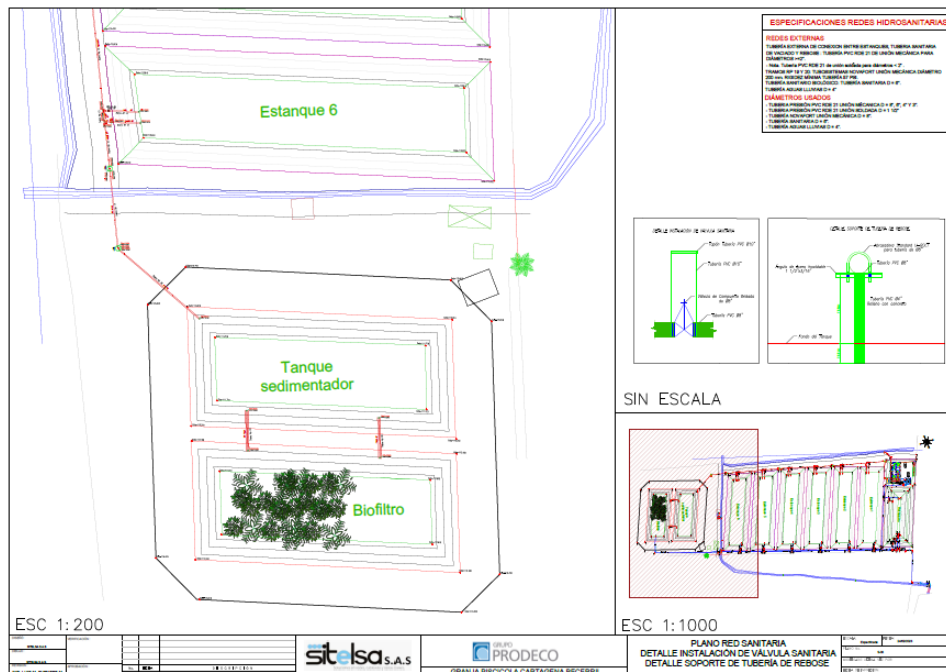
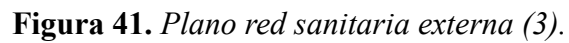
Seguido se presenta la ejecución de los planos de la red sanitaria externa como se muestra a continuación.

Figura 39. Plano red sanitaria externa (1).



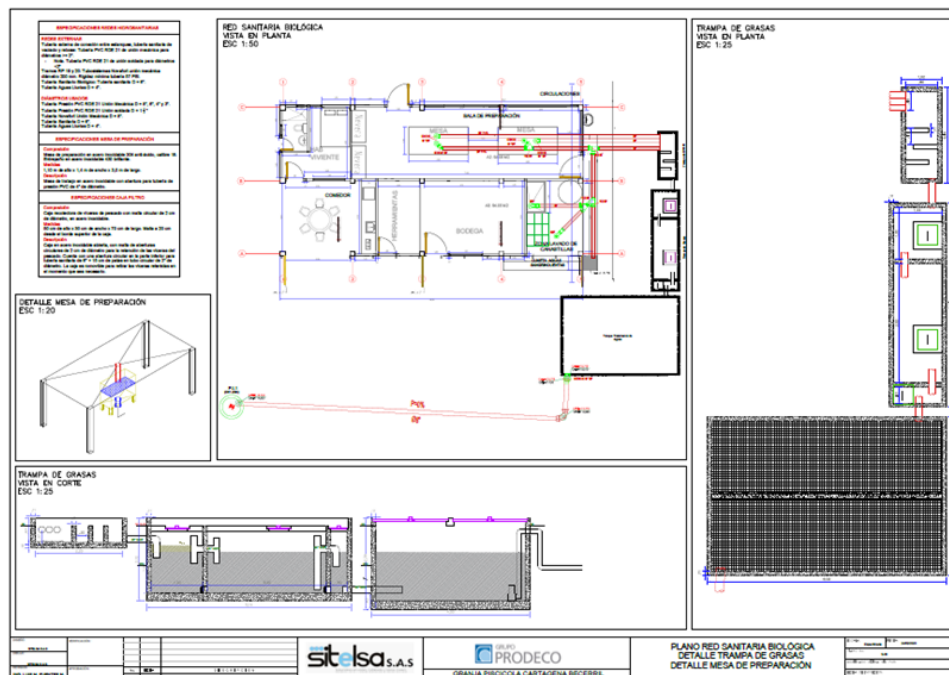
Adaptado de [21].

Adaptado de [22].



Adaptado de [23].

Figura 42. *Plano red sanitaria biológica, detalle trampa de grasas y detalle mesa de preparación.*



Adaptado de [24].

Tabla 2. *Cumplimiento objetivo 2.*

Objetivos	Actividades
Realizar cantidades de obra, presupuesto y especificaciones técnicas en el proyecto de consultoría “Ingeniería de detalle para la construcción de una granja piscícola” con el fin de cuantificar el valor del proyecto.	Determinación de actividades para el presupuesto
	Desarrollo de memoria de cantidades
	Ejecución de especificaciones Técnicas

Para culminar el periodo de el presente informe, se da inicio a la ejecución del presupuesto planteando cada una de las actividades que van dentro de este y la unidad de medida.

Figura 43. Presupuesto

PRODECO				PRESUPUESTO DE OBRA	
Obra: CONSTRUCCIÓN DE UNA (1) GRANJA PISCICOLA EN LA VEREDA CARTAGENA EN EL MUNICIPIO DE BECERRIL, CESAR				FECHA:	28/06/2023
				PLAZO DE ENTREGA	5 MESES
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR. TOTAL
1 PRELIMINARES					
1.01	Localización y replanteo	M2	21.500,00	\$ 2.675	\$ 57.512.500
1.02	Localización y Replanteo de redes	ML	663,03	\$ 3.885	\$ 2.575.872
1.03	Descapote a máquina	M2	21.484,57	\$ 2.675	\$ 57.471.225
1.04	Campamento	UND	1,00	\$ 4.340.571	\$ 4.340.571
SUBTOTAL CAP. 1 PRELIMINARES:				\$	121.900.168
2 FILTRO PERIMETRAL Y TANQUE DE RIEGO					
2.01	Excavación manual en zanja	M3	255,98	\$ 20.536	\$ 5.256.805
2.02	Entibado en Tablestaca 25 x 6 cm @0.25m para estabilización (Larguero y puntal)	M2	405,00	\$ 16.305	\$ 6.603.525
2.03	Suministro y colocación del geotextil NT-2500	M2	1.352,69	\$ 13.827	\$ 18.703.645
2.04	Suministro y Colocación de base en grava triturada 3/4 Incluye transporte	M3	292,44	\$ 164.283	\$ 48.042.921
2.05	Suministro e instalación de tubería de drenaje 4"	ML	296,33	\$ 46.217	\$ 13.695.484
2.06	Suministro e instalación de tubería de drenaje 6"	ML	45,15	\$ 89.414	\$ 4.037.042
2.07	Excavación mecánica h=4,6m	M3	93,15	\$ 32.833	\$ 3.058.394

Adaptado de [25].

Las actividades se dividieron en siete capítulos y así mismo en subcapítulos, los cuales abarcaban cada una de las zonas dispuestas en el proyecto.

Como se mencionó anteriormente el presupuesto oficial para el proyecto “Construcción de una Granja Piscícola en la vereda Cartagena, Municipio de Becerril, Cesar” se compone de siete capítulos, con sus respectivos subcapítulos, que se describen a continuación:

1. Preliminares
2. Filtro perimetral y tanque de riego
3. Centro de beneficio
 - 3.1 Estructura
 - 3.2 Mampostería, pisos y enchapes
 - 3.3 Cubierta

3.4 Carpintería metálica

4. Sistema hidrosanitario y de tratamiento de aguas residuales y domesticas del centro de beneficio

4.1 Red de distribución de agua potable

4.2 Red sanitaria y pluvial

4.3 Tanque séptico

4.4 Campo de infiltración

4.5 Red sanitaria biológica

4.6 Trampa de grasas de procesamiento

5. Zona exterior

5.1 Estanques de tierra

5.2 Estructura de captación

5.3 Red hidráulica externa

5.4 Tanque de almacenamiento de agua cruda

5.5 Tanque de almacenamiento de agua potable

5.6 Red sanitaria externa

5.7 Pozos de inspección

6. Equipos

7. Redes eléctricas

7.1 Red media tensión

7.2 Subestación aérea

7.3 Red baja tensión

Tabla 3. Presupuesto

Ítem	Descripción	Und
1	Preliminares	
1,01	Localización y replanteo	M2
1,02	Localización y Replanteo de redes	ML
1,03	Descapote a máquina	M2
1,04	Campamento	UND
2	Filtro perimetral y tanque de riego	
2,01	Excavación manual en zanja	M3
2,02	Entibado en Tablestaca 25 x 6 cm @0,25m para estabilización (Larguero y puntal)	M2
2,03	Suministro y colocacion del geotextil NT-2500	M2
2,04	Suministro y Colocación de base en grava triturada 3/4 Incluye transporte	M3
2,05	Suministro e instalacion de tubería de drenaje 4"	ML
2,06	Suministro e instalacion de tubería de drenaje 6"	ML
2,07	Excavación mecánica h=4,6m	M3
2,08	Solado de Limpieza	M2
2,09	Suministro e Instalación de concreto 4000 PSI impermeabilizado para tanque de riego	M3
2,10	Acero de Refuerzo 60.000 PDR	KG
2,11	Suministro e Instalación de concreto 3000 PSI para tapa	M3
2,12	Suministro e Instalación de Varillo 3/4" para escalones de acceso. Incluye Adhesivo Epoxico Sikaanchorfix-2 o similar	KG
3	Centro de beneficio	
3,1	Estructura	
3,101	Excavación Manual h=0.3m	M3
3,102	Solado de limpieza e=0.05	M2
3,103	Losa de cimentación e=0,25m en Concreto f'c=3000 PSI	M2
3,104	Capa de relleno en material seleccionado e=0,35m	M3
3,105	Placa base en concreto de 21 Mpa (3000 PSI) e=0,1m. Incluye malla electrosoldada	M2
3,106	Acero PDR 60.000 Mpa	KG
3,107	Columnas de 25x25 en Concreto f'c=3000 PSI	ML
3,108	Vigas 25x25 en concreto Concreto f'c=3000 PSI	ML
3,109	Vigas de cubierta de 20x25 en concreto de 3000 psi	ML
3,110	Columnas de 30x30 en Concreto f'c=3000 PSI	ML

Ítem	Descripción	Und
3,111	Columnetas de 10x15 en Concreto $f'c=3000$ PSI	ML
3,112	Placa de concreto $e=0.15m$ para tanque aereo en Concreto $f'c=3000$ PSI	M2
3,113	Suministro e Instalación de escalera tipo gato para acceso a tanque elevado $h=7,02$ mt, en tubo galvanizado de 1" y 1 1/2", Platina de acero 1/4"	KG
3,2	Mampostería, pisos y enchapes	
3,201	Muro en ladrillo H10	M2
3,202	Friso Impermeabilizado 1:4	M2
3,203	Friso Impermeabilizado 1:4	ML
3,204	Poyo impermeabilizado para zonas humedas $e=0.2m$ (incluye mamposteria y mortero)	M2
3,205	Poyo cuarto de maquinas $e=0.15m$	M2
3,206	Muro en ladrillo H10	ML
3,207	Suministro e Instalación de Cerámica 50x50cm Piso	M2
3,208	Suministro e Instalación de Cerámica 50x50cm Muro	M2
3,209	Suministro e Instalación de Cerámica 50x50cm Muro	ML
3,210	Suministro e Instalación de Cerámica 50x50cm Piso	ML
3,211	Suministro e Instalación pisos en Cerámica 60x20cm	M2
3,212	Suministro e Instalación pisos en Cerámica 60x20cm	ML
3,213	Aplicación de helicoptero para acabado de piso en concreto	M2
3,214	Mortero impermeabilizado	M2
3,215	Mortero de Nivelación $e=8cm$	M2
3,3	Cubierta	
3,31	Teja termoacustica A36	M2
3,32	Perlin en C de P-100-14	ML
3,33	Templete Varilla lisa 1/2"	ML
3,4	Carpintería metálica	
3,41	Suministro e instalación de puerta doble batiente	M2
3,42	Suministro e instalación de puertas en lamina cold rolled	M2
3,43	Suministro e instalación de ventanales en malla soldada galvanizada	M2
3,44	Suministro e Instalación de Mesones Acero	M2
4	Sistema hidrosanitario y de tratamiento de aguas residuales y domésticas del centro de beneficio	
4,1	Red de distribución de agua potable	
4,101	Excavación manual de zanja	M3
4,102	Suministro e instalación de tubería presión PVC RDE 21 de Ø1 1/2"	ML

Ítem	Descripción	Und
4,103	Suministro e instalación de tubería presión PVC RDE 21 de Ø1"	ML
4,104	Suministro e instalación de tubería presión PVC RDE 9 de Ø1/2"	ML
4,105	Suministro e instalación de tubería presión PVC RDE 11 de Ø3/4"	ML
4,106	Suministro e instalación codo 90 presión PVC 1 1/2"	UND
4,107	Suministro e instalación codo 90 presión PVC 1/2"	UND
4,108	Suministro e instalación codo 90 presión PVC 1"	UND
4,109	Suministro e instalación codo 90 presión PVC 3/4"	UND
4,110	Suministro e instalación tee presión PVC 1 1/2"	UND
4,111	Suministro e instalación tee presión PVC 1/2"	UND
4,112	Suministro e instalación tee presión PVC 1"	UND
4,113	Suministro e instalación tee presión PVC 3/4"	UND
4,114	Suministro e instalación tee reducida 3/4" x 1/2" presión PVC	UND
4,115	Suministro e instalación tee reducida 1" x 3/4" presión PVC	UND
4,116	Suministro e instalación reducción 1 1/2" x 1/2" presión PVC	UND
4,117	Suministro e instalación reducción 1 1/2" x 1" presión PVC	UND
4,118	Suministro e instalación reducción 1" x 1/2" presión PVC	UND
4,119	Suministro e instalación reducción 1" x 3/4" presión PVC	UND
4,120	Suministro e instalación reducción 3/4" x 1/2" presión PVC	UND
4,121	Suministro e Instalación Válvula de corte 1 1/2"	UND
4,122	Suministro e Instalación Válvula de corte 1/2"	UND
4,123	Suministro e Instalación Válvula de corte 1"	UND
4,124	Suministro e Instalación Válvula de Ventosa 1"	UND
4,125	Suministro e Instalación Adaptador macho 1/2"	UND
4,126	Suministro de tanque plastico de 1000 lts	UND
4,127	Suministro de tanque plastico de 500 lts	UND
4,2	Red sanitaria y pluvial	
4,201	Excavación manual de zanja	M3
4,202	Caja de Inspeccion Sanitaria 60x60 en mampostería con tapa	UND
4,203	Suministro e instalacion Tubería PVC Sanitaria 2"	ML
4,204	Suministro e instalacion Tubería PVC Sanitaria 4"	ML
4,205	Suministro e instalacion Tubería PVC Sanitaria 6"	ML
4,206	Suministro e Instalación Codo Sanitario PVC 90 2"	UND
4,207	Suministro e Instalación Codo Sanitario PVC 45 2"	UND

Ítem	Descripción	Und
4,208	Suministro e Instalación de Sifon 2"	UND
4,209	Suministro e Instalación Codo Sanitario PVC 90 4"	UND
4,210	Suministro e Instalación Yee Sanitaria 2"	UND
4,211	Suministro e Instalación Yee Sanitaria Reducida 4" x 2"	UND
4,212	Suministro e instalación de trampa de grasas doméstica	UND
4,213	Suministro e Instalación de lavamanos con pedestal	UND
4,214	Suministro e instalacion de sanitario convencional	UND
4,215	Suministro e Instalación Ducha	UND
4,216	Suministro e Instalación de lavaplatos en acero inoxidable	UND
4,217	Suministro e Instalación de bajante en tubería sanitaria 3" (Inluye Tee Sanitaria Reducida 4x3 para conexión con red principal)	UND
4,218	Suministro e Instalación Codo Sanitario PVC 45 4"	UND
4,3	Tanque séptico	
4,301	Excavación manual en material común h=2,13m	M3
4,302	Suministro e Instalación de Tanque Séptico Imhoff Integrado de 2000 Lt de capacidad 1,6x1,75x3	UND
4,303	Suministro y Colocación de Concreto Ciclópeo para muros	M3
4,304	Suministro y Colocación de Concreto de 3000 PSI (Tapa)	M3
4,305	Acero de Refuerzo (fy=60000 PSI) (Tapa)	KG
4,306	Suministro de Biodyne 301 para control de olores	KG
4,4	Campo de infiltración	
4,41	Excavación manual h=0,5m	M3
4,42	Relleno con Triturado para Campo de Infiltración o Absorción	M3
4,43	Suministro e instalación de tubería de drenaje 4"	ML
4,44	Suministro e instalación Tee Sanitaria 4"	UND
4,45	Suministro e Instalación Codo Sanitario 4"	UND
4,46	Suministro e Instalación Tapón Sanitario 4"	UND
4,47	Relleno con material de Sitio	M3
4,5	Red sanitaria biológica	
4,51	Excavación manual de zanja	M3
4,52	Suministro e instalacion Tubería PVC Sanitaria 6"	ML
4,53	Suministro e Instalación Codo Sanitario PVC 90 6"	UND
4,54	Suministro e Instalación Codo Sanitario PVC 45 6"	UND
4,55	Suministro e Instalación Yee Sanitaria 6"	UND

Ítem	Descripción	Und
4,56	Suministro e Instalación Tee Sanitaria 6"	UND
4,57	Suministro e Instalación Sifón Sanitario PVC 6"	UND
4,6	Trampa de grasas de procesamiento	
4,61	Excavación Mecanica	M3
4,62	Solado de Limpieza e=5cm	M2
4,63	Suministro e Instalación de Concreto 3000 PSI para Tapa	M3
4,64	Mezcla de concreto 3000 PSI Impermeabilizado	M3
4,65	Acero de Refuerzo fy=60000 PSI	KG
4,66	Suministro e Instalación de Tubería PVC Sanitaria 6"	ML
4,67	Suministro e Instalación Tee PVC Sanitaria 6"	UND
4,68	Suministro e Instalación Codo PVC Sanitario 6"	UND
4,69	Suministro e Instalación de Varilla 3/4" para escalones de acceso. Incluye Adhesivo Epoxico Sikaanchorfix-2 o similar	KG
4,70	Suministro e Instalación de Malla Industrial	M2
4,71	Suministro e Instalación de Tubería PVC RDE 21 2" (Incluye accesorios y buje de conexión a tubería d=8")	ML
5	Zona exterior	
5,1	Estanques en tierra	
5,11	Excavación mecánica	M3
5,12	Rellenos compactados con material de la excavación	M3
5,13	Suministro e Instalación de Geomembrana cal 30	M2
5,14	Retiro de material sobrante de excavación	M3
5,2	Estructura de captación	
5,21	Excavación manual	M3
5,22	Relleno en material seleccionado compactado	M3
5,23	Solado de Limpieza	M2
5,24	Concreto 3000 PSI	M3
5,25	Acero de Refuerzo	KG
5,26	Suministro e Instalación de Rejilla externa de 0,67x0,23 con barrotes de 1/2" Separación libre 2cm	UND
5,27	Suministro e Instalación de Rejilla interna de 0,67x0,07 con barrotes de 1/4"@0,12m	UND
5,28	Suministro e Instalación de Tubería PVC Sanitaria 8" para rebose	ML
5,3	Red hidráulica externa	
5,301	Excavación manual de zanja	M3
5,302	Suministro e Instalación de Entibado	M2

Ítem	Descripción	Und
5,303	Relleno en material granular	M3
5,304	Suministro e Instalación Tubería Biaxial PR160 de 6"	ML
5,305	Suministro e Instalación Tubería Biaxial PR160 de 4"	ML
5,306	Suministro e Instalación Tubería Biaxial PR160 de 3"	ML
5,307	Suministro e Instalación Tubería PVC RDE 21 de 6"	ML
5,308	Suministro e Instalación Tubería PVC RDE 21 de 4"	ML
5,309	Suministro e Instalación Tubería PVC RDE 21 de 2"	ML
5,310	Suministro e Instalación Tubería PVC RDE 21 1 1/2"	ML
5,311	Suministro e Instalación de Codo Gran Radio 90 Unión Platino PAVCO 6"	UND
5,312	Suministro e Instalación de Codo Gran Radio 90 Unión Platino PAVCO 4"	UND
5,313	Suministro e Instalación de Codo Gran Radio 90 Unión Platino PAVCO 3"	UND
5,314	Suministro e Instalación de Tee de 4" x 4" Unión Platino	UND
5,315	Suministro e Instalación de Tee de 4" x 4" x 3" Unión Platino	UND
5,316	Suministro e Instalación de Tee 6" Inyectada	UND
5,317	Suministro e Instalación de reducción 6"x4" Inyectada	UND
5,318	Suministro e Instalación de reducción 6"x4" Soldada	UND
5,319	Suministro e Instalación de Reducción 4"x2" PVC	UND
5,320	Suministro e Instalación de Reducción 2"x1 1/2" PVC	UND
5,321	Suministro e Instalación Codo 90 PVC Radio Corto 1 1/2"	UND
5,322	Suministro e Instalación de Válvula Compuerta Elástica 6"	UND
5,323	Suministro e Instalación de Válvula Compuerta Elástica 4"	UND
5,324	Suministro e Instalación de Válvula Compuerta Elástica 3"	UND
5,325	Suministro e Instalación de Válvula Compuerta Elástica 2"	UND
5,326	Relleno en material seleccionado compactado al 95%	M3
5,327	Relleno en material común	M3
5,4	Tanque de almacenamiento de agua cruda	
5,41	Excavación Mecánica en material común	M3
5,42	Solado de limpieza en concreto simple 2000 PSI e = 5cm	M2
5,43	Suministro e Instalación de concreto 3000 PSI Impermeabilizado	M3
5,44	Suministro e Instalación de Cinta PVC V-15	ML
5,45	Acero de Refuerzo	KG
5,46	Suministro e Instalación de Varilla 3/4" para escalones de acceso. Incluye Adhesivo Epoxico Sikaanchorfix-2 o similar	KG

Ítem	Descripción	Und
5,47	Suministro e Instalación de Codos de Ventilación d=3"	UND
5,5	Tanque de almacenamiento de agua potable	
5,51	Excavación Mecánica en material común	M3
5,52	Solado de limpieza en concreto simple 2000 PSI e = 5cm	M2
5,53	Suministro e Instalación de concreto 4000 PSI Impermeabilizado	M3
5,54	Suministro e Instalación de Cinta PVC V-15	ML
5,55	Acero de Refuerzo	KG
5,56	Mampostería en ladrillo común	M2
5,57	Suministro e Instalación de Planta Potabilizadora	UND
5,58	Suministro e Instalación de Varilla 3/4" para escalones de acceso. Incluye Adhesivo Epoxico Sikaanchorfix-2 o similar	KG
5,59	Suministro e Instalación de escalera tipo gato para acceso a Planta Potabilizadora h=1,1 mt, en tubo galvanizado de 1" y 1 1/2", Platina de acero 1/4"	KG
5,60	Suministro e Instalación de Codos de Ventilación d=3"	UND
5,61	Suministro e instalación de concreto 4000 PSI (Columnetas, Vigas de confinamiento, Vigas cinta)	M3
5,62	Suministro e instalación de correa PHR C 150x50x20-1.5mm (L=5.6m c/u.)	ML
5,63	Suministro e instalación de Template Ø3/8" (L=3.44m)	ML
5,64	Suministro e instalación de Teja termoacustica A36	M2
5,65	Anclaje para varilla No. 3	UND
5,6	Red sanitaria externa	
5,601	Excavación manual de zanja	M3
5,602	Suministro e Instalación de Entibado	M2
5,603	Relleno en material granular	M3
5,604	Suministro e Instalación Tubería Sanitaria 8"	ML
5,605	Suministro e Instalación de Codo Sanitario 8"	UND
5,606	Suministro e Instalación de Tee Sanitaria 8"	UND
5,607	Suministro e Instalación de Codo Gran Radio 11 1/4° Espigo x Unión Platino 8"	UND
5,608	Suministro e Instalación de Válvula Compuerta Elástica 8"	UND
5,609	Suministro e Instalación de Tubería Novafort 200mm de diámetro. Rigidez Mínima Tubería 57 PSI.	ML
5,610	Relleno en material seleccionado compactado al 95%	M3
5,611	Relleno en material común	M3
5,7	Pozos de inspección	
5,71	Excavación manual	M3

Ítem	Descripción	Und
5,72	Suministro y Colocación de Concreto de 4000 PSI para base de pozo, cañuela y placa superior donde se ubicara el aro y contra aro. No incluye refuerzo.	M3
5,73	Acero de Refuerzo 60.000 PSI	KG
5,74	Cuerpo del Pozo de Inspección en Mampostería con Ladrillo Tolete Diámetro Cara Interna del Pozo 1,2mt y Cara externa 1,72 y Altura variable. Frisado por una cara.	ML
5,75	Cono para Pozo de Inspección. Radio Base de 1,2mt, Reducción de tapa de 0,6mt, Altura de cono de 0,48mt. Incluye Friso por Cara Interna.	UND
5,76	Suministro e Instalación de Aros y Contra Aros para Tapas de Pozos.	UND
6	Equipos	
6,01	Suministro e Instalación de Bomba Pedrollo HFm 6B (Reservorio) (Incluye accesorios de instalación en cuarto de máquinas)	UND
6,02	Suministro e Instalación de Bomba Pedrollo Fm 50/125C (Filtro Francés) (Incluye accesorios de instalación en cuarto de máquinas)	UND
6,03	Suministro e instalación de Bomba Presurizadora 1/2 HP (Incluye accesorios de instalación en cuarto de máquinas)	UND
6,04	Suministro e Instalación de Bomba Pedrollo HFm 6B (Biofiltro) (Incluye accesorios de instalación en cuarto de máquinas)	UND
6,05	Suministro e Instalación de Motobomba Sumergible para Tanque de Trampa de Grasas Q=2,5 l/s Hdt=3mt	UND
6,06	Suministro e Instalación de Aireador Splash Bernauer B-601 1.5 HP Bifásico 220/440	UND
7	Redes eléctricas	
7,1	Red media tensión	
7,101	Suministro e instalación de Cable XLPE 1/0 cubierto 90°C 15 kV AAC	ML
7,102	Suministro e instalación de Poste media tensión 12m concreto 1050 kGf	UND
7,103	Suministro e instalación de Poste media tensión 12m concreto 750 kGf	UND
7,104	Transporte, instalación y suministro de herrajes en poste o torrecilla estructura tipo RA2-305 o similar a 13,8 kV. (paso sencilla 2 hilos) con aislador polimerico de PIN	UND
7,105	Transporte, instalación y suministro de herrajes en poste o torrecilla estructura tipo RA2-307 o similar hasta 13,8 kV. (retención doble 2 hilos) con aislador asus	UND
7,106	Transporte, instalación y suministro de herrajes y elementos para estructura tipo NC 730 con pararrayos y cortacircuitos hasta 13,8 kV.	UND
7,107	Transporte, instalación y suministro de herrajes y elementos para puesta a tierra en media tensión, bajante en Cu N° 2, hasta 34,5 kV.	UND
7,108	Transporte, instalación y suministro de herrajes y elementos para templete directo a tierra en media tensión a 13,2 kV tipo NC 752.	UND

Ítem	Descripción	Und
7,109	Transporte, suministro e instalación de puentes en MT. (Con 2 conectores)	UND
7,2	Subestación aérea	
7,201	Transporte, suministro e instalación de transformador monofásico convencional aéreo de 45 kVA tipo NC 710 hasta 13,8 kV.	UND
7,202	Transporte, instalación y suministro de bajante para transformador monofásico hasta 45 kVA cobre aislado N° 2/0 para 2 fases y 1 neutro. Incluye placa de identificación, tubo de 3" IMC y capacete	UND
7,203	Transporte, instalación y suministro de bajante para tierra en cobre desnudo N° 2. Incluye tubo de 1/2" IMC y capacete	UND
7,204	Sistema de puesta a tierra en cable N° 2 desnudo, 4 varillas cobrizadas de 2.4m y 5/8". Incluye cableado hasta tablero de baja tensión	UND
7,3	Red baja tensión	
7,301	Transporte, suministro e instalación de medidor general 2x127/220V - 2x200/5A - Clase 0.5 bidireccional	UND
7,302	Excavación de tierra para banco de ductos a 60 cms de profundidad. Incluye cinta de peligro para señalización y relleno con material de excavación	ML
7,303	Resane en concreto para excavación	ML
7,304	Transporte, suministro e instalación de tubo PVC tipo pesado 1"	ML
7,305	Transporte, suministro e instalación de tubo PVC tipo pesado 1 1/2"	ML
7,306	Transporte, suministro e instalación de tubo PVC tipo pesado 2"	ML
7,307	Transporte, suministro e instalación de tubo PVC tipo pesado 3"	ML
7,308	Construcción de caja de distribución 60x60x60 en ladrillo tolete y marco metálico con tapa en concreto	UND
7,309	Transporte, suministro e instalación de poste para alumbrado público de 8m de altura	UND
7,310	Transporte, suministro e instalación de luminaria de alumbrado público	UND
7,311	Transporte, suministro e instalación de kit de punta captadora y varilla de puesta a tierra	UND
7,312	Transporte, suministro e instalación de kit de sistema de puesta a tierra	UND
7,313	Transporte, suministro e instalación de tubería EMT 3/4" con circuito eléctrico 1x#12+1x#12+1x#12	ML
7,314	Transporte, suministro e instalación de interruptor sencillo	UND
7,315	Transporte, suministro e instalación de tomacorriente doble 110V	UND
7,316	Transporte, suministro e instalación de tomacorriente doble 110V GFCI	UND
7,317	Transporte, suministro e instalación de luminaria LED 1200mm doble tubo	UND
7,318	Transporte, suministro e instalación de luminaria LED de emergencia	UND
7,319	Transporte, suministro e instalación de gabinete transferencia manual con alarma sonora para 45 kVA	GLB
7,320	Transporte, suministro e instalación de planta de emergencia trifilar 45 kVA 208/127V con protección 2x175 A	GLB

Ítem	Descripción	Und
7,321	Transporte, suministro e instalación de sistema solar fotovoltaico: 60 módulos 455 Wp Inversor on grid 33 kW 127-220V Tablero AC con protección 2x100 A Cableado 3x#2F+1x#2N+1x#2T en tubería EMT 3/4"	GLB
7,322	Transporte, suministro e instalación de gabinete tablero general de baja tensión con DPS, barraje de 300A y con los siguientes totalizadores: 2 und - 2x175 - 250 A regulable 1 und - 2x30 A 1 und - 1x20 A 1 und - 2x100 A 1 und - 2x40 A para DPS	GLB
7,323	Transporte, suministro e instalación de gabinete tablero planta de tratamiento de aguas, barraje de 100A y con los siguientes totalizadores: 4 und - 2x10 A	GLB
7,324	Transporte, suministro e instalación de gabinete tablero secundario de control con barraje de 300A y con los siguientes totalizadores: 1 und - 2x175 - 250 A regulable 1 und - 2x30 A 2 und - 2x60 A 1 und - 2x70 A 1 und - 2x90 A	GLB
7,325	Transporte, suministro e instalación de tablero de enchufable de 12 puestos para Tablero de facilidades y con los siguientes interruptores tipo breaker: 5 und - 1x20 A	GLB
7,326	Transporte, suministro e instalación de gabinete tablero TT1 con barraje de 100A y con los siguientes totalizadores: 1 und - 2x70 A 1 und - 2x10 A 1 und - 2x15 A 1 und - 2x5 A	GLB

Ítem	Descripción	Und
7,327	Transporte, suministro e instalación de gabinete tablero TT2 con barraje de 100A y con los siguientes totalizadores: 1 und - 2x60 A 1 und - 2x10 A 1 und - 2x5 A	GLB
7,328	Transporte, suministro e instalación de gabinete tablero TT3 con barraje de 100A y con los siguientes totalizadores: 1 und - 2x60 A 1 und - 2x10 A 1 und - 2x5 A	GLB
7,329	Transporte, suministro e instalación de gabinete tablero TT4 con barraje de 100A y con los siguientes totalizadores: 1 und - 2x90 A 1 und - 2x20 A 1 und - 2x10 A 1 und - 2x15 A 1 und - 2x5 A	GLB
7,330	Transporte, suministro e instalación de cableado en circuito 2x4/0F+1x4/0N+1x#2T en cobre aislado THHN	ML
7,331	Transporte, suministro e instalación de cableado en circuito 2x#10F+1x#10N+1x#12T en cobre aislado THHN	ML
7,332	Transporte, suministro e instalación de cableado en circuito 2x2/0F+1x2/0N+1x#6T en cobre aislado THHN	ML
7,333	Transporte, suministro e instalación de cableado en circuito 2x#4F+1x#4N en aluminio aislado serie 8000	ML
7,334	Transporte, suministro e instalación de cableado en circuito 2x#2F+1x#2N en aluminio aislado serie 8000	ML
7,335	Transporte, suministro e instalación de cableado en circuito 2x1/0F+1x1/0N en aluminio aislado serie 8000	ML
7,336	Transporte, suministro e instalación de cableado en circuito 2x4/0F+1x4/0N en aluminio aislado serie 8000	ML

Adaptado de [25].

Dentro de cada uno de los subcapítulos se determinaron las actividades que en el desarrollo llevan al cumplimiento de cada uno de los títulos. Para cada una de las actividades se determinó la unidad de medida: ml (metro lineal), m² (metro cuadrado), m³ (metro cúbico), und (unidad), kg (kilogramo) y glb (global); el primero se usó principalmente para las redes hidrosanitarias, el segundo para conocer áreas de enchape, áreas de solado de limpieza en concreto; el tercero para conocer cantidades en volumen como las excavaciones, el suministro de concreto para las diferentes estructuras; la unidad se usó mayormente para conocer la cantidad de accesorios solicitados por las redes hidrosanitarias, aparatos hidrosanitarios y algunas estructuras como la planta potabilizadora; los kilogramos se usaron para cuantificar la cantidad de acero y por último la unidad de medida global, usada para determinar el valor del transporte de las redes eléctricas.

Para el desarrollo de la memoria de cantidades se tuvo como referencia los planos presentados anteriormente y los presentados por el ingeniero estructural, contratado por la empresa *SITELSA S.A.S.* A continuación, se presenta la primera actividad del capítulo 1 Preliminares, que consiste en la localización y replanteo de toda el área del proyecto.

[illegible]

De acuerdo a la Figura anterior se realizaron los cálculos de las memorias de cantidades para cada una de las actividades mencionadas en el presupuesto. Dentro del formato se identifica si la unidad de medida será tomada en área, volumen, longitud, unidad, peso o global, asimismo cada una de las memorias de una imagen que ilustra la estructura o la zona que se está teniendo en cuenta para dicho cálculo.

Por último, para concluir con el desarrollo de la consultoría para el proyecto “Construcción de una granja piscícola” se realizó el documento en donde se describen las especificaciones técnicas de cada una de las actividades relacionadas en el presupuesto. Estas especificaciones contienen: unidad de medida y forma de pago, descripción de la actividad relacionada, ejecución de la actividad relacionada, tolerancia para aceptación, equipos, materiales y mano de obra utilizada para la ejecución de la actividad.

Figura 45. Especificaciones técnicas actividad 1.01 Localización y replanteo.

 GRUPO PRODECO		PRESUPUESTO DE OBRA	
Obra:	CONSTRUCCIÓN DE UNA (1) GRANJA PSICICOLA EN LA VEREDA CARTAGENA EN EL MUNICIPIO DE BECERRIL, CESAR	FECHA:	28/01/2023
		PLAZO DE ENTREGA:	6 MESES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPITULO I. PRELIMINARES

Item	Actividad	Unidad de medida
1.01	Localización y replanteo	Metro Cuadrado (M2)

Unidad de medida y forma de pago

La unidad de medida de pago será por (m²), que se tomara como la medida general que determine los ejes de construcción establecidos en los planos. No se contabilizaran sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

Descripción

Este ítem se refiere a ubicar y marcar en el terreno o superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo.

Ejecución

- Ubicar el terreno de construcción a la red geográfica de la ciudad (MAGNAD-ORIGAS).
- Se verifica las longitudes reales del terreno con respecto a las medidas del plano.
- La primera actividad para el replanteo es establecer un eje principal de referencia.
- A partir del eje principal se traza los ejes definitivos colocando tabla-estacados o caballetes en el perímetro del terreno y a partir de estas se colocaran hilos de referencia.
- Se establece y conserva los sistemas de referencia planimétrico y altimétrico.
- Se establece el nivel N=00 arquitectónico para cada zona.
- Para comprobar ángulos rectos (90°) se utiliza el método 3-4-5 que proviene del Teorema de Pitágoras.
- Se utiliza el nivel de manguera para los trabajos de albañilería.
- Con la ayuda de una plomada bajo los niveles ya referenciados se marcan con pintura, mineral, tiza o cal.

Tolerancia para Aceptación

- Los niveles, las longitudes y los ángulos deben mantenerse de acuerdo lo establecido en los planos.
- El proyecto deberá quedar enmarcado en la zona de trabajo según lo dispuesto en los planos.
- Este ítem debe realizarse con los equipos debidamente calibrados para mayor precisión y exactitud.

Equipos

- Estacas
- Nivel de manguera
- Plomada
- Cinta métrica
- Martillo

Materiales

- Puntitas
- Alambre negro
- Hilo
- Durente ordinario
- Pintura

Adaptado de [27].

Tabla 4. *Cumplimiento objetivo 3.*

Objetivos	Actividades
Elaborar informes mensuales de seguimiento para los contratos de interventoría de la empresa, con el propósito de brindar una visión precisa y oportuna del estado de los proyectos.	Revisión y presentación de informes mensuales de interventoría
	Organización y revisión de expedientes físicos y digitales de los contratos de interventoría
	Presentación y recopilación de documentos para cobro parcial ante la <i>ESANT</i>

4.3. Contrato de Interventoría No. 143 de 2022 “Interventoría para la exploración y la explotación de un pozo profundo en la vereda El Caucho del municipio de Villanueva del Departamento de Santander”.

Celebrado entre la Empresa de Servicios Públicos de Santander *ESANT*, como contratante, y la *UNIÓN TEMPORAL VILLA-SURATÁ*, como contratista. Cabe aclarar que dentro de la unión temporal se encuentra la empresa *SITELSA S.A.S.* con un porcentaje de participación del 60%.

Para el presente contrato se realizó el informe mensual No. 8 de Interventoría, que comprende el período de ejecución: 29 de junio de 2023 hasta el 28 de julio de 2023. Dentro de este informe se presenta:

Información de contrato: contiene localización y descripción del proyecto, presupuesto de obra, información general de los contratos de obra e interventoría, lo cual consiste en un resumen de las actas que se van celebrando en el desarrollo del proyecto.

Seguimiento y control técnico: en este apartado se describen las actividades ejecutadas en el periodo de tiempo comprendido en el informe mensual, los inconvenientes presentados, cada uno de los informes semanales, el estado del tiempo en ese período, las actas celebradas, cambios técnicos o modificaciones del contrato, se relacionan las pólizas de interventoría y obra, se presenta una tabla de los comunicados enviados y recibidos entre las partes del proyecto.

Junto con el informe mensual se presenta el registro fotográfico de las actividades realizadas en ese periodo de tiempo, el informe del sistema de seguridad y salud en el trabajo, el seguimiento al plan social y el informe ambiental.

Figura 46. Portada informe mensual de interventoría No.8

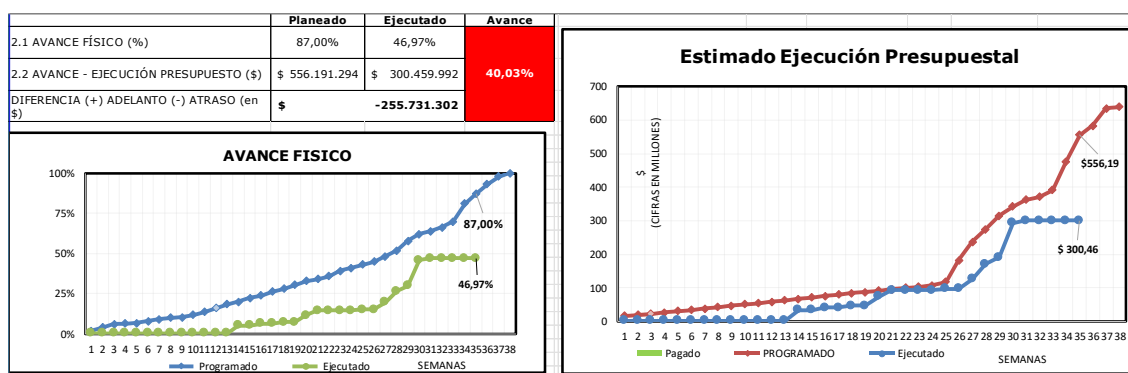


Adaptado de [28].

Para la ejecución del anterior informe, primero se realizaron los informes semanales mencionados anteriormente, lo cuales son una pieza importante en el seguimiento del proyecto, ya

que en ellos se relacionan las gráficas que muestran el avance del proyecto según la cantidad de las actividades ejecutadas, lo cual debe ir evidenciado en el registro fotográfico.

Figura 47. Gráfica del avance físico y presupuestal del contrato de obra No. 128 de 2022.



Adaptado de [28].

La organización de expedientes físicos y digitales para el contrato de interventoría No. 143 de 2022, consistió en ordenar desde el inicio los informes mensuales que ya se habían presentado de interventoría, la correspondencia enviada y recibida por las partes, la agrupación de las actas presentadas a lo largo del desarrollo del proyecto (acta de inicio, actas de suspensión, actas de adición en tiempo y en valor, etc.), la recolección de todos los informes semanales realizados desde el inicio del proyecto, las pólizas presentadas por interventoría y por obra, los informes mensuales presentados por el contratista de obra.

Lo anterior permitió a la empresa tener mayor claridad y control para la presentación y recopilación de los documentos para los cobros parciales ante la *ESANT*, lo cual consistía en el cumplimiento y presentación de una lista de verificación de documentos para trámite de pago de cuentas *PDA*, suministrada por la entidad contratante, *ESANT S.A.*

Figura 48. Lista de verificación de documentos para trámite de pago de cuentas PDA. Contratos de Interventoría.

		FORMATO				Código: FR-GCF-GCP-008			
		LISTA DE VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS PARA TRÁMITE DE PAGO DE CUENTAS PDA CONTRATOS DE INTERVENTORÍA				Versión: 01			
						Fecha: 21/12/2022			
						Página: 1 de 2			
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:									
NÚMERO DEL CONTRATO	CONTRATISTA DE INTERVENTORÍA				NÚMERO DE PAGO				
	NOMBRE:								
	NIT:								
NOTA. Resaltados en color verde se encuentran los documentos que deben presentar los Contratistas para el trámite de "Primer Pago", "Pagos Parciales" y/o "Pago Final"									
ÍTEM	CLASIFICACIÓN DEL DOCUMENTO	DOCUMENTO REQUERIDO	PRIMER PAGO	PAGOS PARCIALES	PAGO FINAL	SI CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	
1	Contractual	Copia del contrato.	✓	-	-				
2	Contractual	Copia de documento de conformación proponente plural (Consortios o uniones temporales).	✓	-	-				
3	Contractual	Copia de documento de identidad del contratista y/o integrantes del consorcio o unión temporal, según aplique: • Si es persona natural, documento de identidad de la persona natural. • Si es persona jurídica, documento de identidad del representante legal de la empresa.	✓	-	-				
4	Contractual	Copia del RUT del contratista y/o integrantes del consorcio o unión temporal, según aplique: • Si es persona natural, RUT de la persona natural. • Si es persona jurídica, RUT de la empresa y del representante legal de la empresa.	✓	-	-				
5	Contractual	Cámara de comercio vigente del contratista y/o integrantes del consorcio o unión temporal, cuando sea persona jurídica. <i>NOTA. Se actualiza para primer pago con una vigencia de 30 días calendario.</i>	✓	-	-				
6	Contractual	Copia certificado(s) de disponibilidad de recursos (CDR) del contrato de interventoría y/o adicionales (Cuando apliquen).	✓	✓	✓				
7	Contractual	Copia del acta de designación y notificación de supervisión del contrato de interventoría. <i>Δ Actualizar únicamente si cambia supervisor del contrato.</i>	✓	Δ	Δ				
8	Contractual	Copia de documento de identidad del Supervisor del contrato de interventoría. <i>Δ Actualizar únicamente si cambia supervisor del contrato.</i>	✓	Δ	Δ				
9	Contractual	Copia del RUT del Supervisor del contrato de interventoría. <i>Δ Actualizar únicamente si cambia supervisor del contrato.</i>	✓	Δ	Δ				
10	Ejecución	Copia del acta de inicio contrato de interventoría (FR-GJC-CNT-003), la cual debe estar publicada en las plataformas de entes externos pertinentes dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su suscripción.	✓	-	-				
11	Ejecución	Acta de recibo parcial contrato de interventoría.	✓	✓	✓				
12	Ejecución	Anexo técnico de cantidades o entregables.	✓	✓	✓				
13	Ejecución	Informe técnico para recibo parcial o recibo final de contrato de interventoría.	✓	✓	✓				
14	Ejecución	Copia de contratos adicionales, modificatorios, aclaratorios u otros, cuando aplique, los cuales deben estar publicados en las plataformas de entes externos pertinentes dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su suscripción.	✓	✓	✓				
15	Ejecución	Copia de actas de suspensión de contrato de interventoría, cuando aplique, las cuales deben estar publicadas en las plataformas de entes externos pertinentes dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su suscripción.	✓	✓	✓				
16	Ejecución	Copia de actas de ampliación de la suspensión de contrato de interventoría, cuando aplique, las cuales deben estar publicadas en las plataformas de entes externos pertinentes dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su suscripción.	✓	✓	✓				
17	Ejecución	Copia de actas de reinicio de contrato de interventoría, cuando aplique, las cuales deben estar publicadas en las plataformas de entes externos pertinentes dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su suscripción.	✓	✓	✓				
18	Ejecución	Copia de acta de terminación por mutuo acuerdo y culminación del plazo de contrato de interventoría, cuando aplique, la cual debe estar publicada en las plataformas de entes externos pertinentes dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su suscripción.	-	-	✓				
19	Ejecución	Copia de acta de recibo final de contrato de interventoría, la cual debe estar publicada en las plataformas de entes externos pertinentes dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su suscripción.	-	-	✓				
20	Ejecución	Copia de acta de liquidación por mutuo acuerdo de contrato de interventoría, la cual debe estar publicada en las plataformas de entes externos pertinentes dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a su suscripción.	-	-	✓				
21	Administrativo y Financiero	Paz y salvos de pago a terceros por parte del contratista firmados por contratista y terceros involucrados.	-	-	✓				
22	Administrativo y Financiero	Paz y salvo del Fondo para la Industria de la Construcción - FIC, cuando aplique.	-	-	✓				
23	Administrativo y Financiero	Planillas de pago de seguridad social del personal vinculado al contrato, correspondientes al periodo completo en el cual se ejecutaron las actividades de las que se pretende el cobro, con visto bueno del Supervisor. <i>NOTA. En caso de personal dependiente, se debe entregar planilla del mes vigente; si es independiente, planilla del mes vencido.</i>	✓	✓	✓				
24	Administrativo y Financiero	Soportes de pago de los demás costos de ejecución presupuestal.	✓	✓	✓				

Adaptado de [29].

La presentación de estos documentos para solicitar el pago a la entidad contratante debía ser recopilado en carpetas A-Z junto con los informes mensuales comprendidos dentro del período de tiempo que tuviera lugar el pago.

5. Análisis FODA resultado de la pasantía.

5.1. Análisis desde la empresa

En rol desarrollado en la empresa SITELSA S.A.S recibe el nombre de auxiliar de ingeniería en el área técnica de la empresa, es decir, en la cual se desarrollan los proyectos, ya sean de consultoría o interventoría. Dentro de las funciones como auxiliar de ingeniería se destacan principalmente la revisión y organización de expedientes físicos y digitales de los diferentes proyectos, apoyo en el diseño y presentación de planos dentro de las áreas de la ingeniería civil, cálculos para el diseño de redes hidrosanitarias, elaboración de informes de estudio, para las consultorías e informes mensuales para las interventorías, visitas en calidad de interventor a las distintas obras para llevar un seguimiento al proyecto.

Figura 49. *Análisis DOFA Empresa.*

5.2. Análisis personal

Durante la pasantía se identificaron habilidades en el manejo del programa de diseño AutoCad, así como el manejo de programas como Excel y Word. Así mismo, se llevaba un orden cronológico de las actuaciones y entregas que se realizaban a lo largo de los proyectos, se incentivaba al director de pasantía a tener reuniones semanalmente para revisar el avance de los productos de cada proyecto; se llevaba una agenda en la que se escribían los pendientes y los productos ya entregados, excelente comunicación con el director de pasantía y los colegas. Por otra parte, se acumulaban entregas de productos debido a la cantidad de proyectos que se manejaban y que no se llevaba un orden de ellos.

Figura 50. *Análisis DOFA personal.*

6. Aportes

Tabla 5. *Aportes del estudiante.*

Aspecto	Descripción	Entregables	Impacto
Técnico	Contrato No. SP1600004008-MM22-0012 “Servicios de Ingeniería de detalle e interventoría técnica y administrativa para la construcción de una (1) granja piscícola en el municipio de Becerril”.	• Plano Urbanismo (Formato DWG y PDF). • Plano arquitectónico (Formato DWG y PDF). • Plano de planta (Formato DWG y PDF). • Plano corte fachada centro de beneficio (Formato DWG y PDF). • Plano corte fachada cuarto de maquinas (Formato DWG y PDF).	Mejorar el rendimiento y la eficiencia por medio del uso del programa de diseño AutoCad y agilidad en el uso de la herramienta Excel y Word. Disminuir los tiempos de entrega sin perder la calidad de los trabajos y así poder realizar correcciones.

-
- Memoria de cálculo hidráulica centro de beneficio (Formato .xlsx)
 - Plano hidráulico centro de beneficio – Red hidráulica (Formato DWG y PDF).
 - Plano hidráulico centro de beneficio – Detalles (Formato DWG y PDF).
 - Plano hidráulico centro de beneficio – Escalera de gato (Formato DWG y PDF).
 - Plano trazado sanitario – Red sanitaria (Formato DWG y PDF).
 - Plano trazado sanitario – Detalles (Formato DWG y PDF).
 - Informe diseño hidrosanitario Red Interna (Formato .docx y PDF).
 - Informe diseño hidrosanitario Red Externa (Formato .docx y PDF).
 - Plano red hidráulica externa (Formato DWG y PDF).
 - Plano red sanitaria externa (Formato DWG y PDF).
 - Plano red sanitaria biológica (Formato DWG y PDF).
-

		• Plano Tanques y bocatoma (Formato DWG y PDF). • Presupuesto Granja Piscícola (Formato .xlsx). • Memorias de cantidades (Formato .xlsx). • Especificaciones técnicas Prodeco (Formato PDF).	
Técnico	Contrato de obra pública No. 143 de 2022 “Interventoría para la exploración y explotación de un pozo profundo en la Vereda El Caucho del Municipio de Villanueva del Departamento de Santander”	• Informe semanal 32 (03072023-09072023) (Formato .xlsx y PDF). • Informe semanal 33 (10072023-16072023) (Formato .xlsx y PDF). • Informe semanal 34 (17072023-23072023) (Formato .xlsx y PDF). • Informe semanal 35 (24072023-30072023) (Formato .xlsx y PDF). • Informe mensual de interventoría No. 8 (Formato .docx y PDF).	Seguimiento preciso y claro al contratista de obra por medio de visitas, informes y registros fotográficos.
Administrativo	Organización y revisión de los documentos enviados por el contratista de obra.	• Planos modificatorios, informes, cuentas de cobro.	Garantizar el cumplimiento de los deberes del contratista en el pliego de condiciones del contrato de obra pública.
Administrativo	Reuniones de equipo de trabajo para revisión de	Reuniones del grupo técnico con el	Llevar un orden claro y preciso sobre los

avance y resolución de dudas.	coordinador de proyectos de empresa.	de procesos y entregables de la de cada uno de los proyectos.
-------------------------------	--------------------------------------	---

7. Lecciones aprendidas

Tabla 6. *Lecciones aprendidas.*

Proyecto	Aspectos relevantes
Contrato No. SP1600004008-MM22-0012 “Servicios de Ingeniería de detalle e interventoría técnica y administrativa para la construcción de una (1) granja piscícola en el municipio de Becerril”.	Durante el desarrollo del proyecto se presentó un atraso en la entrega de los productos debido a que la persona encargada de este anteriormente no cumplía con los requerimientos del cliente, por lo tanto, este proyecto ya presentaba atraso cuando se inició a desarrollar en la pasantía empresarial. • Solución: se asignó un nuevo director de consultoría para este proyecto, se programaron reuniones con el cliente y se establecieron tiempos de entrega y productos que se cumplieron. Se presentaron reprocesos en los diseños estructurales y de redes hidrosanitarias debido a la falta de información real extraída en campo, ya que no se habían realizado las respectivas visita técnica. • Solución: Se realizó visita en el sitio del proyecto junto con el contratante, se extrajeron los datos necesarios para tener resultado mucho más precisos y reales.
Contrato de Interventoría No. 143 de 2022 “Interventoría para la exploración y explotación de un pozo profundo en la Vereda El Caucho del Municipio de Villanueva del Departamento de Santander”	Durante el desarrollo de este proyecto se presentaron inconvenientes de un atraso en la ejecución del proyecto debido a la falta de maquinaria y mano de obra por parte del contratista de obra, por lo tanto, no se presentaron avances físicos ni presupuestales durante un plazo de tiempo. • Solución: Por parte de la interventoría se programaron reuniones con el contratista de obra y la entidad contratante con el fin de estipular compromisos y entrega para la finalización del proyecto.

8. Recomendaciones

- Brindar mayor estabilidad al trabajador. Los contratos dentro de la empresa se realizan por prestación de servicios o por obra/labor y estos tienen una duración máxima de 3 meses.
- Realizar reuniones semanales con el fin de llevar un control de cada uno de los proyectos y tomar las medidas correctivas necesarias a tiempo si hay lugar para ellas.
- Contar oportunamente con profesionales especializados para así no atrasar los productos de los proyectos, en su mayoría, presentación de planos estructurales, topográficos y eléctricos.
- Mejorar los pagos oportunos en la empresa ya que eso genera insatisfacción por parte del profesional.
- Programar visitas a cada uno de los proyectos de interventoría, al menos dos veces al mes o disponer de un residente de interventoría en cada uno de ellos.

9. Conclusiones

Para el proyecto de consultoría de una obra privada Contrato No. SP1600004008-MM22-0012 “Servicios de Ingeniería de detalle e interventoría técnica y administrativa para la construcción de una (1) granja piscícola en el municipio de Becerril” se realizó la corrección y verificación los planos hidrosanitarios, estructurales y arquitectónicos según la normativa y las especificaciones mencionadas en el contrato.

Se presentó el presupuesto oficial detallado del proyecto de consultoría de una obra privada Contrato No. SP1600004008-MM22-0012 “Servicios de Ingeniería de detalle e interventoría técnica y administrativa para la construcción de una (1) granja piscícola en el municipio de

Becerril”, desarrollando las memorias de cantidades de obra y las especificaciones técnicas para cada uno de los ítems.

Se elaboró el informe mensual de interventoría No. 8 para el Contrato de Interventoría No. 143 de 2022 “Interventoría para la exploración y explotación de un pozo profundo en la Vereda El Caucho del Municipio de Villanueva del Departamento de Santander” en el cual se presenta el seguimiento preciso y adecuado a las actividades realizadas por el contratista de obra.

Referencias

- [1] SITELSA S.A.S., “Contratación Sitelsa” Linkedin.com. Acceso: Nov. 1, 2023.
[Online.] Disponible en <https://co.linkedin.com/in/contratacion-sitelsa-208814232>
- [2] SITELSA S.A.S., Acceso: Nov 1, 2023. [Online.] Disponible en <https://sitelsasas.com/>
- [3] SITELSA S.A.S., “Reglamento Interno de Trabajo”, no publicado.
- [4] SITELSA S.A.S., “Plano corte fachada centro de beneficio”, no publicado.
- [5] SITELSA S.A.S., “Plano corte fachada cuarto de máquinas – Detalle de puertas y ventanas”, no publicado.
- [6] SITELSA S.A.S., “Plano vista en planta centro de beneficio – Cuarto de máquinas”, no publicado.
- [7] SITELSA S.A.S., “Urbanismo general”, no publicado.
- [8] SITELSA S.A.S., “Plano red hidráulica centro de beneficio”, no publicado.
- [9] SITELSA S.A.S., “Informe diseño hidrosanitario”, no publicado.

- [10] SITELSA S.A.S., “Plano detalle aparatos hidrosanitarios – Detalle tubería zona de alimentos – Detalle tanque elevado”, no publicado.
- [11] SITELSA S.A.S., “Plano detalle escalera tipo gato para acceso a tanque elevado”, no publicado.
- [12] SITELSA S.A.S., “Plano red sanitaria centro de beneficio”, no publicado.
- [13] SITELSA S.A.S., “Plano detalle aparatos sanitarios – Detalle tanque séptico – Detalle trampa de grasas”, no publicado.
- [14] SITELSA S.A.S., “Informe diseño hidrosanitario red externa”, no publicado.
- [15] SITELSA S.A.S., “Plano red hidráulica externa (1)”, no publicado.
- [16] SITELSA S.A.S., “Plano red hidráulica externa (2)”, no publicado.
- [17] SITELSA S.A.S., “Plano red hidráulica externa (3)”, no publicado.
- [18] SITELSA S.A.S., “Plano red hidráulica externa (4)”, no publicado.
- [19] SITELSA S.A.S., “Plano bocatoma”, no publicado.
- [20] SITELSA S.A.S., “Detalle tanque de almacenamiento de agua potable y agua cruda”, no publicado.
- [21] SITELSA S.A.S., “Plano red sanitaria externa (1)”, no publicado.
- [22] SITELSA S.A.S., “Plano red sanitaria externa (2)”, no publicado.
- [23] SITELSA S.A.S., “Plano red sanitaria externa (3)”, no publicado.
- [24] SITELSA S.A.S., “Plano red sanitaria biológica – Detalle trampa de grasas – Detalle mesa de preparación”, no publicado.
- [25] SITELSA S.A.S., “Presupuesto granja piscícola”, no publicado.
- [26] SITELSA S.A.S., “Memoria de cantidades granja piscícola”, no publicado.
- [27] SITELSA S.A.S., “Especificaciones técnicas PRODECO”, no publicado.

- [28] SITELSA S.A.S., “Informe de interventoría No. 8”, no publicado.
- [29] ESANT S.A. E.S.P., “Lista de verificación de documentos para trámite de pago de cuentas PDA Contratos de Interventoría”, no publicado.