	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(91)	

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	ANDRES IGNACIO MONSALVE BAYONA
FACULTAD	DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL
DIRECTOR	Arq. JORGE ENRIQUE BARNEY MONTOYA
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO EN EL SEGUIMIENTO TECNICO DE LAS OBRAS: CLUB HOUSE, KIOSCOS Y REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LA PARCELACIÓN CAMPESTRE RESERVAS DE RIO CLARO, JAMUNDI, VALLE DEL CAUCA

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

ESTE TRABAJO TIENE COMO OBJETIVO PRINCIPAL APOYAR EL SEGUIMIENTO TÉCNICO DE LAS OBRAS: KIOSCOS, CLUB HOUSE Y REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LA PARCELACIÓN CAMPESTRE RESERVAS DE RIO CLARO UBICADA EN EL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ, VALLE DEL CAUCA.

PARA CUMPLIR TAL PROPÓSITO SE PRETENDE REALIZAR UN APOYO AL DIRECTOR DE LA OBRA PARA EL CÁLCULO DE CANTIDADES DE OBRA Y GENERAR PROGRAMACIONES DE OBRA PARA LLEVAR UN CONTROL EN EL AVANCE DE LA OBRA Y PODER CULMINAR EL PROYECTO EN LOS TIEMPOS ESTIPULADOS

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 91	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 21	CD-ROM: 1
--------------------	----------------	--------------------------	------------------



APOYO EN EL SEGUIMIENTO TECNICO DE LAS OBRAS: CLUB HOUSE,
KIOSCOS Y REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LA
PARCELACIÓN CAMPESTRE RESERVAS DE RIO CLARO, JAMUNDI, VALLE
DEL CAUCA

ANDRES IGNACIO MONSALVE BAYONA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL
OCAÑA
2016

APOYO EN EL SEGUIMIENTO TECNICO DE LAS OBRAS: CLUB HOUSE,
KIOSCOS Y REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LA
PARCELACIÓN CAMPESTRE RESERVAS DE RIO CLARO, JAMUNDI, VALLE
DEL CAUCA

ANDRES IGNACIO MONSALVE BAYONA

Informe final de pasantías presentado para optar el título de Ingeniero Civil

Arq. JORGE ENRIQUE BARNEY MONTOYA
Director

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL
OCAÑA
2016

CONTENIDO

	pág.
<u>INTRODUCCION</u>	14
<u>1. APOYO EN EL SEGUIMIENTO TECNICO DE LAS OBRAS: CLUB HOUSE, KIOSCOS Y REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE LA PARCELACIÓN CAMPESTRE RESERVAS DE RIO CLARO, JAMUNDI, VALLE DEL CAUCA</u>	16
<u>1.1 DESCRIPCION BREVE DE LA EMPRESA</u>	16
1.1.1 Misión	16
1.1.2 Visión	16
1.1.3 Objetivos de la empresa	16
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	16
1.1.5 Descripción de la dependencia y proyecto asignado	17
<u>1.2 DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA</u>	19
1.2.1 Planteamiento del problema	20
<u>1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTIA</u>	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos	20
<u>1.4 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA PASANTIA</u>	21
<u>2. ENFOQUES REFERENCIALES</u>	24
<u>2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL</u>	24
2.1.1 Diseño arquitectónico	24
2.1.2 Diseño estructural	24
2.1.3 Estructura	24
2.1.4 Proceso constructivo	24
2.1.5 Presupuesto	25
2.1.6 Sistema de abastecimiento de agua	25
2.1.7 Obras para el transporte de agua	25
2.1.8 Periodo de diseño	25
2.1.9 Población de diseño	26
2.1.10 Alcantarillado	26
2.1.11 Alcantarillado sanitario	26
2.1.12 Piscina	26
2.1.13 Piscina tipo infinito	28
2.1.14 Demanda biológica de oxígeno (DBO)	28
2.1.15 Campo de infiltración	29
2.1.16 Filtro anaerobio	29
2.1.17 Lecho filtrante Fito pedológico	29
<u>2.2 ENFOQUE LEGAL</u>	30
2.2.1 Constitución política de Colombia de 1991. Artículos 78, 79 y 805	30
2.2.2 Ley 400 del 19 de agosto de 1997	30

2.2.3 Decreto 1469 de 2010	30
2.2.4 NSR – 10	30
2.2.5 Ley 23 del 12 de diciembre de 1973	31
2.2.6 Resolución 1096 de 2000 - reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico ras	31
2.2.7 Decreto 3930 de 25 octubre de 2010	31
2.2.8 Decreto 1594 de 1984	32
2.2.9 Resolución en aprobación de octubre de 2010	32
3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO	33
3.1 PRESENTACION DE RESULTADOS	33
3.1.1 Hacer seguimiento detallado de los procesos constructivos realizados en el proyecto de construcción de las obras.	33
3.1.2 Apoyar al director de la obra en el cálculo de cantidades de obra y seguimiento de la programación y presupuesto del proyecto de construcción del club house, kioscos y redes de acueducto y alcantarillado.	39
3.1.3 Apoyar al personal administrativo encargado de la programación de las obras	46
3.1.4 Proporcionar apoyo en el control de los gastos de inversión efectuados para el desarrollo construcción Club House, kioscos y redes de acueducto y alcantarillado	50
3.1.5 Mantener un registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras.	60
3.1.6 Mantener informada a la empresa de los materiales requeridos en obra para suplir las necesidades de la misma a medida que avanza la ejecución de las actividades.	72
3.1.7 Adquirir experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.	73
3.1.8 Proponer el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para la parcelación campestre reservas de rio claro, Jamundí, valle del cauca.	73
4. DIAGNOSTICO FINAL	83
5. CONCLUSIONES	84
RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS	86
ANEXOS	88

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Control de actividades según programación	49
Tabla 2. Control de material que ingresa a la obra	55
Tabla 3. Asignación del nivel de complejidad	75
Tabla 4. Dotación neta según el nivel de complejidad	76
Tabla 5. Coeficiente de retorno de aguas servidas	76
Tabla 6. Valores de profundidad útil	77

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Organigrama de la empresa	17
Figura 2. Diseño arquitectónico preliminar	35
Figura 3. Planta arquitectónica. Diseño arquitectónico modificado	36
Figura 4. Plano de cortes. Diseño arquitectónico	36
Figura 5. Programación de obra Club House	40
Figura 6. Cantidades de obra, Acero de refuerzo zona Club House	44
Figura 7. Programación Red de Alcantarillado. Diagrama de Gantt	46
Figura 8. Programación Red de Alcantarillado. CPM – PERT	47
Figura 9. Programación Piscina. Diagrama de Gantt	47
Figura 10. Programación Piscina. CPM – PERT	48
Figura 11. Programación Club House. Diagrama de Gantt	48
Figura 12. Programación Club House. CPM – PERT	49
Figura 13. Diseño original estructural área mencionada	71
Figura 14. Diseño estructural modificada por desvío de acequia	72
Figura 15. Planta tanque séptico	78
Figura 16. Corte tanque séptico	78
Figura 17. Planta filtro anaeróbico	79
Figura 18. Corte filtro anaeróbico	80
Figura 19. Planta y corte filtro Fito pedológico	81
Figura 20. Planta general PTAR propuesta por el ingeniero pasante	82
Figura 21. Corte PTAR propuesta por el ingeniero pasante	82

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Matriz DOFA	19
Cuadro 2. Descripción de las actividades	21
Cuadro 3. Control de Materiales para ejecución de obra	33
Cuadro 4. Profesional encargado del diseño	35
Cuadro 5. Matriz comparativa programa arquitectónico constructivo de SCP Ingeniería S.A.S	37
Cuadro 6. Personal apto para la ejecución de actividades	37
Cuadro 7. Seguimiento del cumplimiento de las actividades a desarrollar	38
Cuadro 8. Seguimiento a las actividades programadas	39
Cuadro 9. Corte de obra, actividades varias red Acueducto	41
Cuadro 10. Corte de obra Kiosco Refugio del armadillo	42
Cuadro 11. Corte de obra Red Acueducto	43
Cuadro 12. Planilla de pago Club House	50
Cuadro 13. Matriz trabajo de la retroexcavadora en las diferentes obras	52
Cuadro 14. Facturas trabajos realizados por retroexcavadora	56
Cuadro 15. Liquidación final red de acueducto	56
Cuadro 16. Acta parcial de cobro No. 2 Piscina	57

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	pág.
Fotografía 1. Amarre de acero	61
Fotografía 2. Cimentación	61
Fotografía 3. Elevación muro perimetral	61
Fotografía 4. Mampostería cocineta y baños	61
Fotografía 5. Estructura metálica	62
Fotografía 6. Cubierta	62
Fotografía 7. Gato con botas	62
Fotografía 8. Refugio del Armadillo	62
Fotografía 9. Localización y replanteo	63
Fotografía 10. Localización y replanteo	63
Fotografía 11. Excavación	63
Fotografía 12. Acero zapatas y vigas	63
Fotografía 13. Cimentación muros	64
Fotografía 14. Roca en área de zapatas	64
Fotografía 15. Losa eje (2-6)- (A-B)	64
Fotografía 16. Muros de contención	64
Fotografía 17. Vigas y columnas	65
Fotografía 18. Estructura aporricada	65
Fotografía 19. Cerchas metálicas	65
Fotografía 20. Correas	65
Fotografía 21. Teja termo acústica	66
Fotografía 22. Mampara	66
Fotografía 23. Fachada posterior	66
Fotografía 24. Fachada lateral piscina	66
Fotografía 25. Escalera acceso al lago	67
Fotografía 26. Fachada frontal	67
Fotografía 27. Excavación piscina	67
Fotografía 28. Compactación fondo piscina	67
Fotografía 29. Acero piscina adultos	68
Fotografía 30. Acero tanque equilibrio	68
Fotografía 31. Acero piscina niños	68
Fotografía 32. Acero cuarto de bombas	68
Fotografía 33. Piscina adultos	69
Fotografía 34. Tanque de equilibrio	69
Fotografía 35. Excavación	69
Fotografía 36. Tubería PVC presión	69
Fotografía 37. Anclajes de tubería	70
Fotografía 38. Acometida domiciliaria	70
Fotografía 39. Excavación tubería 8"	70
Fotografía 40. Cámaras inspección	70
Fotografía 41. Acometida tubería 6"	71
Fotografía 42. Cámaras inspección PVC	71

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Plano Alcantarillado Etapa II Reservas de Rio Claro.	89
Anexo B. Plano diseño propuesto de la PTAR por el ingeniero pasante.	90
Anexo C. Planillas de pago Reservas de Rio Claro.	91

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo principal apoyar el seguimiento técnico de las obras: Kioscos, Club House y redes de acueducto y alcantarillado de la parcelación campestre Reservas de Rio Claro ubicada en el municipio de Jamundí, Valle del Cauca.

Para cumplir tal propósito se pretende realizar un apoyo al director de la obra para el cálculo de cantidades de obra y generar programaciones de obra para llevar un control en el avance de la obra y poder culminar el proyecto en los tiempos estipulados, así como llevar un registro fotográfico de todas las actividades a desarrollar con el fin de evidenciar y dejar un registro de la calidad de los trabajos realizados en el proyecto, manteniendo informada a la empresa de todos los materiales que se necesitan para avanzar en el proceso de construcción de las obras.

Como pasante se propuso el diseño de un sistema de tratamiento de aguas residuales con dos líneas de tratamiento en paralelo, ya que la parcelación no cuenta con un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales, además, este sistema hace más funcional el mantenimiento del mismo.

El desarrollo de este trabajo se realizó con la finalidad de hacer mi trabajo de grado bajo la modalidad de pasantías, siendo este un requisito necesario para recibir el título de Ingeniero Civil.

INTRODUCCION

En el presente documento podremos encontrar información de suma importancia, que es de mucha ayuda para los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña y de profesionales vinculados al sector de la construcción para fortalecer los conocimientos adquiridos en la academia en cuanto construcción de obras civiles y de saneamiento básico.

Este documento tiene como título Apoyo en el Seguimiento Técnico de las Obras: Club House, kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado de la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro, Jamundí, Valle del Cauca.

La Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro es una parcelación con un área total de $640.000 m^2$, distribuida en 198 lotes construibles. En ella hay 12 bosques primarios que se integran con uno de los importantes de la región como es el Rio Claro. El proyecto se distribuye en tres zonas de trabajo comprendidas por la construcción de más de 5.300 ml de red de acueducto y alcantarillado, las vías de comunicación internas en una topografía quebrada con curvas de nivel desde la 1.076 a la 1.192, áreas de montaña donde se pueden encontrar pendientes mayores al 70%; unas zonas de descanso, Kioscos, con un área de $160 m^2$ y un área Club House o zona social de más de $1.250 m^2$. La Parcelación está ubicada a más de 25 km de la ciudad de Cali y más de 8 km del casco urbano de Jamundí. Debido al amplio campo de trabajo requerido para la construcción del proyecto, el director de la obra y el supervisor se ven en la necesidad de ser apoyados para realizar labores de seguimiento en el proceso de construcción de las obras, esto con el fin de llevar un buen manejo y un control efectivo de las actividades que se ejecutaran en el proceso de construcción del Club House, los Kioscos y las redes de acueducto y alcantarillado de la Parcelación, obras en las que el ingeniero pasante tendrá una participación importante durante el desarrollo del contrato.

La Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro está ubicada a más de 8 km del casco urbano de la ciudad de Jamundí y unos 40 minutos en transporte vehicular privado desde el centro de Cali, cuenta con 198 lotes construibles hasta el momento, debido a que la gerencia determino que 13 lotes se dejaran como terreno para recreación.

El proyecto cuenta con un aliado importante en la ciudad y es la empresa constructora Sociedad Constructora de Proyectos s.a.s quien estará en la etapa de desarrollo de cada una de las obras que comprende el proyecto. Para el buen manejo de las obras es necesaria la ayuda de profesionales en el tema para llevar un control de todo el avance de obra, siendo esta una oportunidad para generar experiencia siendo el ingeniero pasante el apoyo del director de obra en la supervisión y control de actividades a desarrollar, de tal manera que dentro de la pasantía adquiriera conocimientos para mi vida profesional como futuro ingeniero civil y poder contribuir ante la sociedad con soluciones que mejoren la calidad de vida, desde el ámbito urbanístico hasta el ambiental.

De manera más concreta, se pretende con este informe de pasantía alcanzar los siguientes objetivos:

Apoyar al director de la obra en el cálculo de cantidades de obra y seguimiento de la programación y presupuesto del proyecto de construcción del Club House, kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado.

Apoyar al personal administrativo encargado de la programación de las obras.

Proporcionar apoyo en el control de los gastos de inversión efectuados para el desarrollo de la construcción del Club House, Kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado.

Mantener un registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras.

Mantener informada a la empresa de los materiales requeridos en obra para suplir las necesidades de la misma a medida que avanza la ejecución de las actividades.

Adquirir experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.

Proponer el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro, Jamundí, Valle del Cauca.

**1. APOYO EN EL SEGUIMIENTO TECNICO DE LAS OBRAS:
CLUB HOUSE, KIOSCOS Y REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO
DE LA PARCELACIÓN CAMPESTRE RESERVAS DE RIO CLARO
JAMUNDI, VALLE DEL CAUCA**

1.1 DESCRIPCION BREVE DE LA EMPRESA

Sociedad Constructora de Proyectos SAS, SCP Ingeniería S.A.S, por sus siglas, es una empresa radicada en Cali y fundada con capital colombiano, líder en la ejecución de proyectos de construcción e infraestructura a gran escala en el Occidente Colombiano. SCP Ingeniería S.A.S ha contribuido con innumerables construcciones de obras públicas y grandes proyectos de Inversión Privada y desarrollo en el Occidente de Colombia. Su liderazgo se debe a más de 30 años de experiencia, un equipo humano de trabajo altamente calificado y abierto a la innovación tecnológica.

Lo anterior se refleja en la prestación de un servicio cuya condición es proyectarse a la excelencia y el cumplimiento.

1.1.1 Misión. Ofrecer servicios de Estructuración de Proyectos Civiles, de Infraestructura y Gerencia y construcción de Proyectos Inmobiliarios Residenciales en diferentes estratos socio-económicos, proyectos comerciales, hotelería, bodegas, etc., obras proyectadas con calidad y rentabilidad.

1.1.2 Visión. Para el año 2016, SCP Ingeniería S.A.S, se consolidará en áreas estratégicas de Gerencia de Proyectos, Estructuración de Proyectos, Construcción, Interventoría, Instalaciones especiales Hidro-Sanitarias y Sistemas Contraincendios en diferentes regiones del País, con un equipo humano comprometido, competitivo y capacitado.

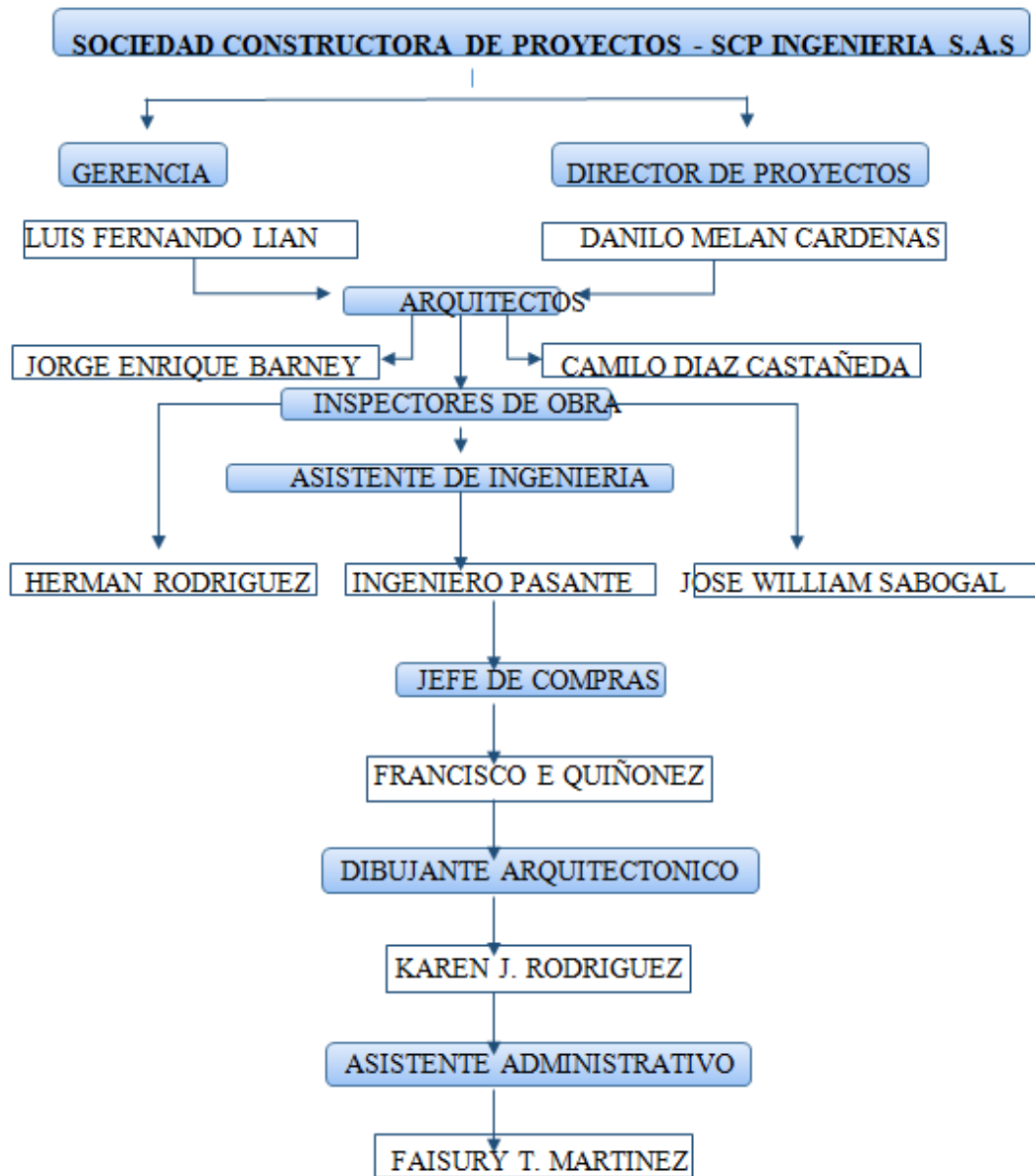
1.1.3 Objetivos de la empresa. Generar valor en nuestras diferentes actividades de Gerencia de proyectos y construcción, produciendo satisfacción a sus accionistas, trabajadores, clientes, proveedores y reconocimientos por parte de la sociedad.

Aportar soluciones técnicas, en diferentes tipos de construcciones y edificaciones existentes, contribuyendo al bienestar de la comunidad y nuestros clientes.

Desarrollar procesos de calidad y entrega, forjando una imagen de competitividad, de alto conocimiento y experiencia, consolidando la marca SCP INGENIERÍA.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa. S.C.P Ingeniería S.A.S, para su correcto funcionamiento cuenta con una serie de profesionales en el campo de la Arquitectura, Ingeniería Civil y Mecánica dedicados según el proyecto a ejecutar: de infraestructura civil, arquitectónica, desarrollo urbanístico, construcción, etc. La empresa está conformada de la siguiente manera:

Figura 1. Organigrama de la empresa



Fuente: SCP Ingeniería S.A.S

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto asignado. La Sociedad Constructora de Proyectos S.A.S, está vinculada al desarrollo del presente trabajo de grado en la modalidad de pasantías. El objetivo es desarrollar un proyecto de manera eficaz con la ayuda de los ingenieros y arquitectos a cargo y el pasante asignado.

El proyecto asignado para la realización de las pasantías es el apoyo a la supervisión técnica en la ejecución de las obras y contratos de construcción del Club House, los

Kioscos y las redes de Acueducto y Alcantarillado de la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro.

La Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro está ubicada a más de 8 km del casco urbano de la ciudad de Jamundí y unos 40 minutos en transporte vehicular privado desde el centro de Cali. SCP INGENIERIA SAS tiene asignado como Director Residente de Obras al Arquitecto Camilo Díaz Castañeda.

Con el Apoyo y bajo la supervisión e instrucciones directas del Arquitecto Residente se adelantaran las labores de Asistente de Ingeniería durante el desarrollo de la cimentación de la estructura hasta sus acabados, del Salón Social; el área de recreación, diseñada con dos piscinas para adultos y niños (la piscina de adultos con un sistema de diseño tipo infinito), dos Jacuzzies, baño turco para 24 personas y zonas de baños y vestier.

El diseño del área del Salón Social y de recreación cuenta con Normas de Sismo-resistencia, Ley de Piscinas, normas de discapacidad, Retie, Retilamp y Ras 2000 entre otras.

Con otra asignación técnica, se brindara apoyo en el control de la Programación y el Control Presupuestal en el desarrollo del contrato y de la obra.

Como complemento en el trabajo de grado, específicamente en el área investigativa, se adelantara una propuesta de análisis para la implementación Tecnológica y diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR, para la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro. Lo anterior con el fin proponer una tecnología diferente a los campos de infiltración tipo Séptico, por un sistema de tratamiento biológico con filtros anaeróbicos y un lecho filtrante Fito pedológico.

El sistema de Tratamiento opera por Gravedad, no hay consumo de energía, no demanda químicos y su operación demanda una mano de obra mínima no calificada, se ajusta a normas Ambientales de orden Nacional y las definidas por la Autoridad Ambiental de la Región como es el caso de la Corporación Autónoma del Valle del Cauca, CVC.

La información que se adelantara podrá ser referencia a los estudiantes de la Universidad como guía para adelantar y profundizar en proyectos ambientales en el campo de las estructuras de tratabilidad de aguas residuales e incluso adaptar de manera complementaria en estructuras para la potabilización del agua.

1.2 DIAGNÓSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA

Cuadro 1. Matriz DOFA

<p style="text-align: center;"> AMBIETE INTERNO AMBIETE EXTERNO </p>	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p>Amplia experiencia de sus trabajadores. Personal comprometido con la empresa. Utilización de materiales de alta calidad. Empresa en crecimiento constante. Personal idóneo para cada función. Máxima dedicación en cada proyecto. Alto conocimiento del mercado. Sus proyectos de ingeniería son de gran calidad.</p>	<p>Mediana planeación para elaboración de proyectos. Poca comunicación con los trabajadores. No hay programación de las obras por parte de la empresa. Manejo inadecuado de las planillas por parte de los trabajadores. No hay control de maquinaria.</p>
OPORTUNIDADES	FO (Maxi-Maxi)	DO (Mini-Maxi)
<p>Amplia demanda de proyectos. Cuenta con la posibilidad de obtener acceso a créditos. Cuenta con proveedores que le suministran materiales de alta calidad. Buena relación con otras constructoras.</p>	<p>Desarrollar proyectos siempre con materiales de alta calidad. Emplear profesionales con alta experiencia para la construcción de cada proyecto. Demostrar con sus proyectos ejecutados que es una empresa seria, que satisface a todos sus clientes y así tener una elevada cifra de ventas.</p>	<p>Debido a la alta demanda de proyectos, es necesario tener una excelente planeación a la hora de ejecutar un proyecto. Instruir a los trabajadores en el manejo de planillas en todo proyecto a realizar. Tener más control con la maquinaria, esto ayudará a no tener sobre costos en los proyectos. Hacer programación para un correcto avance de la obra.</p>
AMENAZAS	FA (Maxi-Mini)	DA (Mini-Mini)
<p>Incumplimiento de los pedidos por parte de los proveedores. Retraso de los suministros a las obras. Distancia de los sitios de abastecimiento de materiales. Poco rendimiento de algunos trabajadores. Situación Climática. Fuerte competencia en el sector constructivo. No cuenta con maquinaria propia.</p>	<p>Planear con los proveedores el suministro a tiempo de los productos. Elegir de manera acertada los trabajadores que ayudaran con el progreso de la obra. Adquirir a mediano o corto plazo maquinaria para hacer más efectivo el avance de la obra.</p>	<p>Definir fechas de entrega de materiales. Estar más pendiente de las necesidades de los trabajadores. Capacitar a los trabajadores regularmente para evitar fallas en sus planillas. Controlar y supervisar las obras para evitar sobrecostos. Tener plan de contingencia para no perder tiempo cuando la obra sea afectada por el clima.</p>

Fuente. Pasante del proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema. La Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro es una parcelación con un área total de 640.000 m², distribuida en 198 lotes construibles. En ella hay 12 bosques primarios que se integran con uno de los importantes de la región como es el Rio Claro. El proyecto se distribuye en tres zonas de trabajo comprendidas por la construcción de más de 5.300 ml de red de acueducto y alcantarillado, las vías de comunicación internas en una topografía quebrada con curvas de nivel desde la 1.076 a la 1.192, áreas de montaña donde se pueden encontrar pendientes mayores al 70%; unas zonas de descanso, Kioscos, con un área de 160 m² y un área Club House o zona social de más de 1.250 m². La Parcelación está ubicada a más de 25 km de la ciudad de Cali y más de 8 km del casco urbano de Jamundí, donde. SCP Ingeniería será la encargada de la ejecución de las obras.

Las decisiones que tome la empresa en la actualidad sobre su Recurso Humano, será un factor fundamental a la hora de determinar el grado de éxito que se pretenda alcanzar. Resulta de suma importancia el esfuerzo coordinado de todo el personal que labora dentro de la institución para poder lograr una administración efectiva, lo cual a su vez abre las puertas para que la organización alcance los objetivos planteados. De igual forma vale la pena destacar que una organización realmente funcional debe contar con el personal calificado para una excelente ejecución de las actividades a desarrollar dentro de un proyecto determinado.

Debido al amplio campo de trabajo requerido para la construcción del proyecto, el director de la obra y el supervisor se ven en la necesidad de ser apoyados para realizar labores de seguimiento en el proceso de construcción de las obras, esto con el fin de llevar un buen manejo y un control efectivo de las actividades que se ejecutaran en el proceso de construcción del Club House, los Kioscos y las redes de acueducto y alcantarillado de la Parcelación, obras en las que el ingeniero pasante tendrá una participación importante durante el desarrollo del contrato.

1.3 OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

1.3.1 Objetivo General. Apoyo en el seguimiento técnico de las obras: Club House, Kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado de la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro, Jamundí, Valle del Cauca.

1.3.2 Objetivos Específicos. Hacer seguimiento detallado de los procesos constructivos realizados en el proyecto de construcción de las obras.

Apoyar al director de la obra en el cálculo de cantidades de obra y seguimiento de la programación y presupuesto del proyecto de construcción del Club House, kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado.

Apoyar al personal administrativo encargado de la programación de las obras.

Proporcionar apoyo en el control de los gastos de inversión efectuados para el desarrollo de la construcción del Club House, Kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado.

Mantener un registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras.

Mantener informada a la empresa de los materiales requeridos en obra para suplir las necesidades de la misma a medida que avanza la ejecución de las actividades.

Adquirir experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.

Proponer el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro, Jamundí, Valle del Cauca.

1.4 DESCRIPCION DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA PASANTIA

Cuadro 2. Descripción de las actividades

Apoyo en el seguimiento técnico de las obras: Club House, Kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado de la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro, Jamundí, Valle del	Hacer seguimiento detallado de los procesos constructivos realizados en el proyecto de construcción de las obras.	Verificar que los materiales requeridos para la ejecución de una actividad cuenten con la certificación de calidad.
		Verificar que los diseños para la ejecución de las obras sean realizados por un profesional idóneo.
		Verificar que el personal encargado de la ejecución de las actividades este certificado como un trabajador apto para la construcción.
		Supervisar la ejecución de tareas específicas para determinar que se está cumpliendo con los objetivos requeridos en los diseños.
Apoyar al director de la obra en el cálculo de cantidades de obra y seguimiento de la programación y presupuesto del		Apoyar al director de obra en la supervisión de las actividades a desarrollar según la programación establecida.
		Realizar cortes de obra para verificar el avance físico de cada una de las obras.

Cuadro 2. (Continuación)

Cauca.	proyecto de construcción del Club House, kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado.	Verificar cantidades de obra para determinar que lo ejecutado sea equivalente a lo presupuestado.
	Apoyar al personal administrativo encargado de la programación de las obras.	Desarrollar una programación general de cada una de las obras para llevar un control en el avance de las mismas.
		Supervisar que las actividades se ejecuten de acuerdo a lo programado.
	Proporcionar apoyo en el control de los gastos de inversión efectuados para el desarrollo de la construcción del Club House, Kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado.	Mantener una base de datos actualizada con los pagos de planillas y proveedores.
		Controlar tiempos de trabajo y pago de maquinaria utilizada.
		Ejercer un seguimiento a los materiales requeridos, que el material solicitado sea el recibido.
		Realizar actas de cobro de cada una de las obras, para controlar el estado financiero del proyecto.
Mantener un registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras.	Llevar un registro fotográfico de las actividades que se ejecutan a medida que avanza la obra.	
	Tener un registro de los cambios en los diseños estructurales en el transcurso de la obra.	
Apoyo en el seguimiento técnico de las obras: Club House, Kioscos y redes de Acueducto y Alcantarillado de la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro, Jamundí, Valle del Cauca.	Mantener informada a la empresa de los materiales requeridos en obra	Interactuar con el personal encargado de la construcción de las obras para un entendimiento a fondo de los procesos constructivos de una obra civil.

Cuadro 2. (Continuación)

	para suplir las necesidades de la misma a medida que avanza la ejecución de las actividades.	Estar atento a cualquier modificación que implique mayor cantidad de material, para pedirlo con anticipación.
	Adquirir experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.	Absorber todo los conocimientos proporcionados por los profesionales a cargo del proyecto.
		Interactuar con el personal encargado de la construcción de las obras para un entendimiento a fondo de los procesos constructivos de una obra civil.
	Proponer el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para la Parcelación Campestre Reservas de Rio Claro, Jamundí, Valle del Cauca.	Recolección de información necesaria para el diseño de la PTAR, conocimiento de profesionales expertos en el tema, literatura, normas, etc.
		Organización y análisis de la información recolectada y conocimientos adquiridos atreves de los profesionales expertos en el tema.
		Diseño de la PTAR.

Fuente. Pasante del proyecto

2. ENFOQUES REFERENCIALES

2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

2.1.1 Diseño arquitectónico. Un Proyecto arquitectónico es el conjunto de planos, dibujos, esquemas y textos explicativos utilizados para plasmar (en papel, digitalmente, en maqueta o por otros medios de representación) el diseño de una edificación, antes de ser construida. En un concepto más amplio, el proyecto arquitectónico completo comprende el desarrollo del diseño de una edificación, la distribución de usos y espacios, la manera de utilizar los materiales y tecnologías, y la elaboración del conjunto de planos, con detalles y perspectivas.¹

2.1.2 Diseño estructural. El diseño estructural se realiza a partir de un adecuado balance entre las funciones propias que un material puede cumplir, a partir de sus características naturales específicas, sus capacidades mecánicas y el menor costo que puede conseguirse. El costo de la estructura siempre debe ser el menor, pero obteniendo el mejor resultado a partir de un análisis estructural previo.

El diseño estructural debe siempre de obtener un rendimiento balanceado entre la parte rígida y plástica de los elementos, ya que en muchas ocasiones, un exceso en alguno de estos dos aspectos puede conducir al fallo de la estructura.²

2.1.3 Estructura. Las estructuras son el elemento básico de toda construcción y su función es recibir y transmitir su peso y el de las fuerzas exteriores al terreno, de manera que todos sus elementos estén en equilibrio. La transmisión de dichos esfuerzos se logra mediante la transformación en esfuerzos internos y su distribución a lo largo de las piezas estructurales. Forma de trabajo. Por su forma de trabajo las estructuras pueden ser activas o pasivas.

Estructuras activas: son capaces de modificar que las fuerzas hagan rodeos a través de una estructura, arco, dinteles, etc.

Estructuras pasivas: transmiten los esfuerzos en forma directas, como en un muro de carga o una columna, porque estos solo son elementos interpuestos entre las cargas y el terreno.³

2.1.4 Proceso Constructivo. Se define como el conjunto de fases o actividades sucesivas en el tiempo, necesarias para lograr un objetivo.⁴

¹ NEUFERT, Ernst. Arte de Proyectar en Arquitectura. [en línea]. Editorial Gustavo Gili. México. (1995). Disponible en internet: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Especial:FuentesDeLibros/8425200539>>

² Cátedra “Estructuras II”. [en línea]. Provincia del Chaco, Argentina. Facultad de Arquitectura y Urbanismo- Universidad Nacional del Nordeste. (sin fecha). Resumen T-021. Disponible en internet: <<http://web.archive.org/web/20100401063352/http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/7-Tecnologia/T-021.pdf>>

³ ARQHYS Estructuras de ingeniería. [en línea]. www.arqhys.com. Colombia. Ana Luisa García. (Octubre de 2015). Disponible en internet: <<http://www.arqhys.com/contenidos/estructuras-ingenieria.html>>

⁴ MONSALVE, Andrés. Proceso constructivo. Cali. Andrés Ignacio Monsalve. [citado en 10 de Octubre de 2015].

2.1.5 Presupuesto. Es considerada una suposición de valor de un producto para condiciones definidas a un tiempo inmediato. Siendo un presupuesto el reflejo final de todos los balances, y donde finalmente se averigua la factibilidad de un proyecto, es decir, que tan bueno es en relación a cuanto volúmenes, tipos de conceptos y sobre todo la utilidad. El presupuesto se elabora en base a las cuantificaciones de materiales y en base a los precios unitarios obtenidos anteriormente según el concepto y grado de dificultad que tenga el tipo de trabajo a realizar.

Cuando se empieza a elaborar un presupuesto no debe olvidarse la fecha de entrega del mismo y ciudad donde se realizara la obra, otro punto importante es indicar a quien o a quienes va dirigido el presupuesto, y resumir a grandes rasgos el trabajo a realizar, ya que se tenga todo lo anterior en orden, ahora si se desglosara los conceptos con sus respectivos volúmenes, precios unidades e importes.⁵

2.1.6 Sistema de abastecimiento de agua. Un sistema de abastecimiento de agua es aquel que recoge el agua desde la fuente de captación, que puede ser una naciente u ojo de agua; un pozo o un río y la lleva, a través de tuberías, a cada una de las viviendas o hacia una fuente de uso público. Las fuentes públicas tienen como propósito abastecer a aquellas personas que no tienen agua en su casa.

El sistema de agua lo conforman los diferentes elementos y componentes de la obra física así como las actividades que se realizan para el adecuado tratamiento, almacenamiento y distribución del agua. El diseño, construcción y administración del acueducto se deben planificar con mucho cuidado para garantizar que el agua que llega a las familias sea agua limpia y apta para el consumo humano. El sistema de abastecimiento tiene como beneficio adicional ahorro de tiempo y esfuerzo.⁶

2.1.7 Obras para el transporte de agua. En un proyecto de acueducto, existen diferentes necesidades de transporte de agua. En principio las condiciones de diseño para el transporte de agua dependerán del tipo de fluido; en este sentido, se puede transportar agua cruda (sin tratamiento), en cuyo caso el término empleado para referirse a este tipo de transporte es *aducción*, o se puede transportar agua potable (tratada), evento en el que se usa el termino *conducción*.

2.1.8 Periodo de diseño. En cualquier obra de ingeniería civil, el periodo de diseño es el número de años durante los cuales una obra determinada ha de prestar con eficiencia el servicio para el que se diseñó.

⁵ ORTEGA GOMEZ, Cesar. Análisis de Costos. [en línea]. Bimsa comunicaciones s.a. México. (1991). pp. 25-69. Disponible en internet: <<http://www.slideshare.net/jesspir/tesis-analisis-de-precios-unitarios>>

⁶ SANABRIA Alfonso, FONSECA Marietta, COTES Arelys. BARAHONA MARTINEZ Ana Maritza. Operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua. Costa Rica [en línea]. (2010). Serie: Disponible en internet: <https://cmsdata.iucn.org/downloads/3_5_fasciculo_4___operacion_y_mantenimiento.pdf>

2.1.9 Población de diseño. La determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse el acueducto es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para la comunidad. Con el fin de poder estimar la población futura es necesario estudiar las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente, y hacer predicciones sobre su futuro desarrollo, especialmente en lo concerniente a turismo y desarrollo industrial y comercial.

2.1.10 Alcantarillado. El sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y la escorrentía superficial producida por la lluvia. De no existir estas redes de recolección de aguas, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

Las aguas residuales pueden tener varios orígenes:

Aguas residuales domesticas: Son aquellas provenientes de inodoros, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Estas aguas están compuestas por solidos suspendidos (generalmente materia orgánica biodegradable), solidos sedimentables (principalmente materia inorgánica), nutrientes (nitrógeno y fosforo) y organismos patógenos.

Aguas residuales industriales: Se originan de los desechos industriales o manufacturas y, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes citados anteriormente respecto a las aguas domésticas, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado.

Aguas lluvias: Proviene de la precipitación pluvial y, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad de solidos suspendidos; en zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos.⁷

2.1.11 Alcantarillado sanitario. Es el sistema de recolección diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domesticas e industriales.⁸

2.1.12 Piscina. Es una estructura capaz de contener agua, que es auto regenerada natural o mecánicamente y que su uso o destino es principalmente la recreación y el deporte. Está compuesta por los siguientes elementos:

Vaso: Es el contenedor del agua. Puede ser de hormigón armado con paredes pintadas o recubiertas con mosaico. O de fibra de vidrio.

⁷ LOPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. 2ª edición. Colombia. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. (Julio de 2003). ISBN 958-8060-36-2. p. 341

⁸ *Ibíd.*, p. 342

Elementos empotrados: Son todos aquellos accesorios que se encuentran integrados en el vaso.

Sumidero: es el orificio del fondo de la piscina, que sirve para succionar el agua y recircularla también sirve para vaciar la piscina.

Skimer: es el aspirador de la lámina de superficie de agua. Recoge toda la suciedad que flota en el agua.

Boquillas: son los orificios de salida del agua depurada, permiten la recirculación del agua. Conviene que estén bien orientadas para evitar el agua estancada.

Toma limpia fondos: Orificio de aspiración que permite la conexión de un aspirador de suciedad para la limpieza del fondo del vaso.

Iluminación: Son los focos de luz que pueden ir empotrados en el vaso, para poder iluminar la piscina.

Conducciones: Del sumidero, skimers, boquillas o toma de limpia fondos salen distintas conducciones que confluyen en el equipo depurador. Es importante conocer cada una para evitar errores en la instalación del equipo depurador.

Motor o bomba: es el encargado de recircular el agua de la piscina, recoge el agua de los skimers sumidero o toma limpia fondos para que después de pasar por el filtro vuelva a salir por las boquillas de impulsión.

Válvula selectora: Es la encargada de distribuir el agua impulsada por el motor al filtro o al desagüe o limpiar el filtro o hacer un enjuague del mismo o recircular el agua sin pasar por el filtro o bien cerrar el circuito.

Filtro: Es el encargado de retener las partículas en suspensión con el fin de clarificar el agua, según el sistema de filtración estos pueden ser de arena o sílex, diatomeas o de cartucho

Válvulas de conducción: Nos regulan el paso del agua según su procedencia.

Volumen de agua de la piscina: Es el volumen total de agua almacenada en nuestra piscina, sean litros o galones.

La filtración: Entendemos por filtración del agua al procedimiento mecánico para la eliminación de las impurezas sólidas contenidas en ella.

Playa o andén: Zona horizontal o poco inclinada que rodea el vaso con una profundidad no mayor de 1mt.⁹

Circuito de Recirculación: concebido para que bombas, y filtro hagan refluir el agua. Con el fin de favorecer la correcta circulación y la buena difusión de los productos de tratamiento evitando las zonas muertas.

Pre filtros: Son los encargados de retener los residuos más gruesos en el agua y proteger la bomba.

2.1.13 Piscina tipo infinito. Recordemos que en una piscina infinito tenemos un volumen de agua que se rebalsa o desaparece por una pared a un canal o tanque recolector fuera de nuestra vista. A esta pared la llamaremos la pared infinito. Cuando nosotros nos situamos en la terraza viendo hacia el infinito, esta pared no la podemos ver puesto que está debajo del agua y lo único que vemos es el filo del agua encima de ella desapareciendo.

Dependiendo de la cantidad de agua que desplazamos por la pared tendremos un espesor mayor o menor desbordándose, y a mayor cantidad de agua mayor espesor y por lo tanto más chance de disimular los errores, pero en su defecto los errores se notan mucho. Esto nos lleva a la parte mecánica o de ingeniería de fluidos, tal vez la más complicada, pero la más interesante. Los factores que nos han determinado las dimensiones de la piscina y su canal y/o tanque recolector nos servirán también para calcular los diámetros de las tuberías por las que se movilizará el agua y las bombas que la impulsarán, así como los filtros y purificadores, válvulas, controles y demás equipo.

Nos encontramos ante dos volúmenes de agua, uno en la piscina y otro en el canal recolector, y ambos a diferentes niveles, donde el agua del canal la tenemos que devolver a la piscina para que se rebose a este nuevamente y así sucesivamente. Para ello diseñamos un circuito independiente con una bomba succionando del canal, impulsando el agua por un filtro y retornándola a la piscina, pero colocando las válvulas necesarias que nos impedirán que por gravedad el agua de la piscina regrese al canal y se vacíe. Además diseñaremos otro circuito en donde otra bomba succionará el agua desde el fondo de la piscina e impulsándola por otro filtro la retornará también a la piscina para cumplir con la purificación del sistema. De forma que tenemos dos equipos de bomba y filtro trabajando independientes logrando la mejor eficiencia en el sistema.¹⁰

2.1.14 Demanda Biológica de Oxígeno (DBO). Se define como D.B.O. de un líquido a la cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias (aeróbicas o anaeróbicas facultativas: Pseudomonas, Escherichia, Aerobacter, Bacillus), hongos y

⁹ GONZALES MURALLES Héctor José Manuel. Manual técnico de diseño y construcción de piscinas. Guatemala [en línea]. Universidad de San Carlos... (2012). Disponible en internet: <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3311.pdf>

¹⁰ ROCA Joan. Infinity Serie culto al agua pools. (s.l.) [en línea]. Disponible en internet: <http://www.joanroca.com/sites/default/files/press_articles/infinity-pools.pdf>

plancton, consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra. Se expresa en mg / l.

Es un parámetro indispensable cuando se necesita determinar el estado o la calidad del agua de ríos, lagos, lagunas o efluentes. Cuanto mayor cantidad de materia orgánica contiene la muestra, más oxígeno necesitan sus microorganismos para oxidarla (degradarla). Como el proceso de descomposición varía según la temperatura, este análisis se realiza en forma estándar durante cinco días a 20 °C; esto se indica como D.B.O5. Según las reglamentaciones, se fijan valores de D.B.O. máximo que pueden tener las aguas residuales, para poder verterlas a los ríos y otros cursos de agua. De acuerdo a estos valores se establece, si es posible arrojarlas directamente o si deben sufrir un tratamiento previo.¹¹

2.1.15 Campo de infiltración. Consiste en una serie de trincheras angostas y relativamente superficiales rellenas con un medio poroso (normalmente grava).

Deben localizarse aguas abajo de los tanques sépticos y deben ubicarse en suelos cuyas características permitan una absorción del agua residual que sale de los tanques sépticos a fin de no contaminar las aguas subterráneas. Los canales de infiltración deben localizarse en un lecho de piedras limpias cuyo diámetro debe estar comprendido entre 10 y 60 mm. Debe evitarse la proximidad de árboles, para evitar la entrada de raíces.¹²

2.1.16 Filtro anaerobio. Es un sistema complementario al tanque de decantación-digestión, altamente eficiente. Puede lograr reducciones de entre un 50 a 70% de DBO, sobre la remoción lograda previamente en el tanque séptico. Consiste en un tanque o cámara cerrada, compuesta por un lecho de grava y gravilla en donde el afluente proveniente del tanque séptico pasa de manera ascendente, a través de los intersticios y la película biológica que se forma sobre la superficie de este material granular, realiza un trabajo de digestión y reducción anaerobia.

Estas unidades pueden estar unidas a manera de última cámara de un tanque séptico (lo que disminuye costos de construcción) o pueden ser unidades independientes (lo que facilita las labores de limpieza y mantenimiento).¹³

2.1.17 lecho filtrante Fito pedológico. El filtro Fito pedológico, también llamado lecho hidropónico de grava, se construye haciendo un lecho filtrante en una zanja excavada en el suelo, recubierta con polietileno grueso o geomembrana en el fondo, la tapa y las paredes,

¹¹ ANDREO Marisa. Demanda Biológica de Oxígeno. [en línea]. Disponible en internet: <<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/DBO.htm>>

¹² CRA.GOV.CO/APC. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básica RAS 2000, Título E tratamiento de aguas residuales. Bogotá Colombia [en línea]. Ministerio de Desarrollo Económico, Dirección de agua potable y saneamiento básico. (Noviembre de 2000). Sección II. Disponible en internet: <http://cra.gov.co/apc-aa-iles/373838326662656339623163334/7._Tratamiento_de_aguas_residuales.pdf>

¹³ DATATECA.UNAD.EDU. Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales. Colombia [en línea]. Facultad de ingenierías, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. (sin fecha). Lección 39, Filtro anaerobio. Disponible en internet: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358039/ContenidoLinea/leccion_39_filtro_anaerobio.html>

con el fin de evitar infiltraciones hacia el terreno o del terreno hacia el filtro. El material que cubre el lecho filtrante debe ser rasgado o perforado para permitir la entrada de las raíces de las plantas que serán sembradas sobre el lecho en una capa de tierra vegetal o humus que no sobrepase 10 o 15 cm de espesor. La entrada del agua al filtro se hace a través de una caja de repartición que consiste en una estructura dividida por un tabique o cortina que separa el agua que llega del tanque a través de una tubería, del agua residual que fluye horizontalmente hacia el lecho a través de una pared construida en ladrillo farol. El dispositivo de salida es una caja colectora cuya pared próxima al lecho de grava, construida en ladrillo farol o rejilla, permite el libre paso del agua y la contención del material triturado de anclaje. Esta caja está dividida por una cortina de mampostería que obliga al agua a ganar nivel creándose una cámara de entrada o de rejilla y una de salida hacia el campo de infiltración.¹⁴

2.2 ENFOQUE LEGAL

2.2.1 Constitución Política de Colombia de 1991. Artículos 78, 79 y 805. Establece que el Estado tiene, entre otros deberes, los de proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados al ambiente. (NACIONAL, CONSTITUCION POLITICA, 1991)¹⁵

2.2.2 Ley 400 del 19 de Agosto de 1997. Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismos resistentes.

2.2.3 Decreto 1469 de 2010. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 564 de 2006, y se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones.¹⁶

2.2.4 NSR – 10. El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el expresidente Álvaro Uribe. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han

¹⁴ ARIAS BERAZAÍN Omar Raúl. Saneamiento: Almacenaje, drenaje y evacuación. [en línea]. (sin lugar).. 2. INFRAESTRUCTURA. Disponible en internet: <http://www.aq.upm.es/habitabilidadbasica/docs/recursos/articulos/manuales/2_2_3_saneamiento_evacuacion.pdf>

¹⁵ CONSTITUCIONCOLOMBIA. Constitución Política de Colombia DE 1991. Artículos 78, 79,80. [en línea]. www.constitucioncolombia.com. Colombia. (sin fecha). Disponible en internet: <[http://politecnicojic.edu.co/www.politecnicojic.edu.co/images/stories/politecnico/bliblioteca/NTC4490%20\(1\).pdf](http://politecnicojic.edu.co/www.politecnicojic.edu.co/images/stories/politecnico/bliblioteca/NTC4490%20(1).pdf)>

¹⁶ HABITATBOGOTA. Normativa general de urbanismo y construcción. Bogota.gov.co. Colombia [en línea].. Ventanilla Unica de la construcción. (sin fecha). Disponible en internet: <https://www.habitatbogota.gov.co/ventanillaconstruccion/index.php?option=com_content&view=article&id=569&Itemid=16>

sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011 y 340 del 13 de febrero de 2012.

TITULO A - REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCION
SISMO RESISTENTE

TITULO B - CARGAS

TITULO C - CONCRETO ESTRUCTURAL

TITULO D - MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL

TITULO E - CASAS DE UNO Y DOS PISOS

TITULO F - ESTRUCTURAS METALICAS

TITULO G - ESTRUCTURAS DE MADERA Y ESTRUCTURAS DE GUADUA

TITULO H - ESTUDIOS GEOTECNICOS

TITULO I - SUPERVISION TECNICA

TITULO J - REQUISITOS DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS EN
EDIFICACIONES

TITULO K - REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

2.2.5 Ley 23 Del 12 De Diciembre De 1973. Expide Decreto 2811 de 1974. Denominado Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Contiene las acciones de prevención y control de la contaminación del recurso hídrico, para garantizar la calidad del agua para su uso posterior. (AMBIENTE, LEY 23, 1973)

2.2.6 Resolución 1096 de 2000 - Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS. El RAS es el documento técnico que fija los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico. En el caso de sistemas de tratamiento de aguas residuales, el RAS título E, tratamiento de aguas residuales, tiene en cuenta los procesos involucrados en la conceptualización, diseño, construcción, supervisión técnica, puesta en marcha, operación y mantenimiento. (BASICO, 2000) ¹⁷

2.2.7 Decreto 3930 de 25 Octubre de 2010. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la ley 9 de 1979, así como el capítulo II del Título VI – Parte III – Libro II del Decreto – ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. (NACIONAL, 2010) ¹⁸

¹⁷ CRA.GOV.CO/APC. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000, Título A Aspectos generales de los sistemas de agua potable y saneamiento básico. Bogotá, Colombia [en línea]. Ministerio de Desarrollo Económico, Dirección de agua potable y saneamiento básico. (Noviembre de 2000). Sección I. Disponible en internet: <http://cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/7._Tratamiento_de_aguas_residuales.pdf>

¹⁸ SANTOS Juan Manuel. Decreto 3930 de 2010. Bogotá, Colombia [en línea]. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Presidencia de la República de Colombia,. (Octubre 25 de 2010). Publicado en el Diario Oficial 47873 de 25 de Octubre de 2010. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40620>>

2.2.8 Decreto 1594 de 1984. Usos del agua y residuos líquidos. (NACIONAL, DECRETO 1594, 1984) ¹⁹

2.2.9 Resolución en Aprobación de Octubre de 2010. Por lo cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a sistemas de alcantarillado público. (AMBIENTE, 2010).

¹⁹ BETANCUR Belisario Decreto 1594 de 1984. [en línea]. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia. Presidencia de la República de Colombia,. (Julio 23 de 1984). Publicado en el Diario Oficial 36700 de 23 de Julio de 1984. Disponible en internet: <
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18617>>

3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

3.1 PRESENTACION DE RESULTADOS

3.1.1 Hacer seguimiento detallado de los procesos constructivos realizados en el proyecto de construcción de las obras.

Verificar que los materiales requeridos para la ejecución de una actividad cuenten con la certificación de calidad. La empresa constructora por ser una entidad reconocida en el sector de la construcción emplea materiales que cuentan con la certificación de calidad, esto debido a que hace compras a empresas que suministran materiales aptos para construcciones sísmo resistentes y además cuenta con todas las especificaciones requeridas por las normas de construcción en Colombia, es decir, como empresa adquirimos materiales confiables a entidades reconocidas a nivel nacional como Cemex, Argos, Hierros HB, Sika, Vitelsa, etc.

Cuadro 3. Control de materiales para ejecución de obra

CONTROL DE MATERIALES PARA EJECUCION DE OBRA			
MATERIAL	DESCRIPCION	NORMA O ESPECIFICACION TECNICA	CERTIFICACION DE CALIDAD
Cemento portland	Cemento en optimas condiciones, 2 de 500 bultos llegaron rotos, se hizo la devolucion	Utilizado para la cimentacion. Estructuras de concreto y acabados del Club House. ISO 14001:2004	CUMPLE CON LOS REQUERIMIENTOS DE OBRA.
Acero de refuerzo	Varillas de 5/8", 1/2" y 3/8" llegaron a obra a tiempo y listas para doblar en camino a lo que seran las zapatas	Acero doblado en U, uso cimentacion y pedestales del Club House. REGLAMENTO TECNICO 1513 DE 2012	CUMPLE
Productos sika	Acelerantes y aditivos para morteros. Productos de impermeabilizacion y tratamiento de juntas de construccion, niveladores y demas.	Impermeabilizar todos los muros con Igol denso e igol imprimante, usar sikaflex en juntas de construccion asi como el sikarod. Sikagrout para los dados de concreto del emboquillamiento de la tuberia en piscinas	CUMPLE. ISO 9001, 14001. CERTIFICADO G476-12 ROOT
	PLASTOCRETE 169 HE: Plastificante Acelerante	Utilizar en el concreto de la cimentacion.	CUMPLE
	SIKA 1 MORTERO: Recubrimiento cementoso impermeable	Aplicar en el repello de la pisciona como impermeabilizante	ISO 9001, 14001 CERTIFICADO G476-12 ROOT

Cuadro 3. (Continuación).

	SIKA GROUT 200: Mortero sin contraccion para anclajes y rellenos de precision	Fundir los dados de concreto del emboquillamiento de tuberias	CUMPLE
Agregados para el concreto	Grava 3/4" y 1/2	NTC: 174, 4045, 3937	
Tuberia NovaFort	Tuberia de 6" y 8"	Tuberia de 6" para las acometidas domiciliarias de alcantarillado. 8" para la red de alcantarillado de la parcelacion	CUMPLE
Valvulas de cierre	Valvulas de 2" de sectorizacion	Instalar valvulas en los lotes indicados por el interventor en obra.	CUMPLE
Tuberia PVC presion	Tuberia de 2" y 3"	Tuberia de 2" para la red de acueducto de la parcelacion de la etapa II y III. 3" para el tramo del tanque al lote 63	CUMPLE
Tablon Gress	Color sahara 30x30	Instalar en terraza entrada al Club House, escaleras al lago y cuarto de bombas de la piscina	CUMPLE
Piedra Francesa	dimensiones 0,57x0,27 color occido, negro y beige 45x45	Instalar la piedra francesa occido y negro en la entrada principal de los baños. La piedra beige en el piso del Club House	CUMPLE
Cristanac	Cristanac 31,8x31,8 color azul.	En la piscina de adultos instalar en el rompeolas 6 und por ml. En la piscina de niños una ficha en la longitud del rompeolas	CUMPLE
Vidrios	Vidrio templado 10 mm	Vidrio templado 10mm instalar en las tres entradas principales. Instalacion de ventaneria en los costados del Club House.	NO CUMPLE. Los Vidrios no han llegado a obra.

Fuente. Pasante del proyecto

Verificar que los diseños para la ejecución de las obras sean realizados por un profesional idóneo. SCP INGENIERIA S.A.S cuenta con un personal profesional idóneo para la realización de los proyectos que se ejecutan en diferentes puntos de la ciudad, en este caso se ha contado con la colaboración del ingeniero estructural Erick morales y el arquitecto diseñador de la empresa Jorge Enrique Barney, quienes en conjunto con el director de proyectos y el gerente general han evolucionado el diseño del Club House.

Cuadro 4. Profesional encargado de diseño

PROFESIONAL ENCARGADO DE DISEÑOS		
DISEÑO	PROFESIONAL	OBSERVACIONES
Preliminar	Arq. Julian Inestroza	Implantacion sin consideraciones topograficas
		Programa arquitectonico incompleto
		Accesibilidad al medio fisico
		Manejo de acequi existente (nivles)
		Falencia detalles constructivos
Estructural	Ing. Erick Morales	Diseño estructural completo
Arquitectonico final	Arq. Jorge Enrique Barney Montoya	Aprovechamiento de la topografia para conformacion de nuevas areas
		Optimizacion del programa arquitectonico
		Definicion constructiva del proyecto

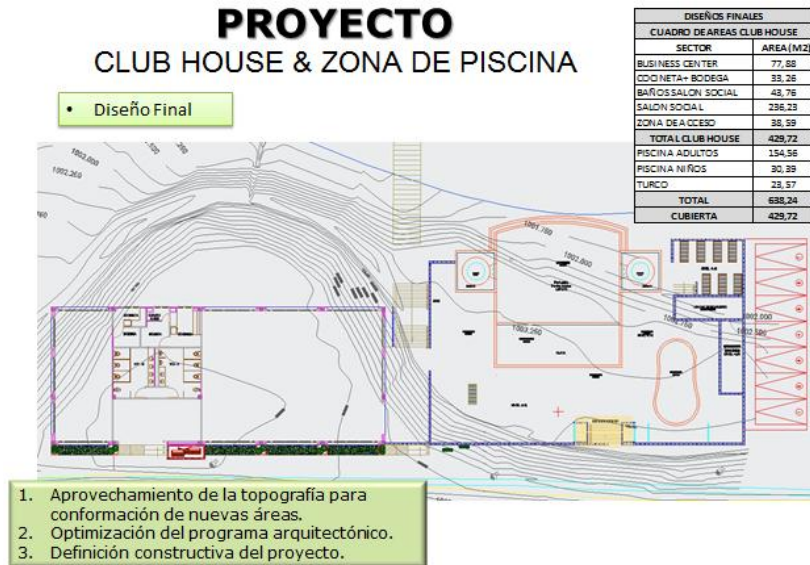
Fuente. Pasante del proyecto

Figura 2. Diseño arquitectónico preliminar.



Fuente: Arq. Julian Inestroza

Figura 3. Planta arquitectónica. Diseño arquitectónico modificado, elaborado por profesional de SCP INGENIERIA S.A.S



Fuente: SCP INGENIERIA.

Figura 4. Plano de cortes. Diseño arquitectónico elaborado por profesional de SCP INGENIERIA S.A.S



Fuente: SCP INGENIERIA

Cuadro 5. Matriz comparativa programa arquitectónico constructivo de SCP INGENIERIA S.A.S

MATRIZ COMPARATIVA PROGRAMA ARQUITECTONICO CONSTRUCTIVO SCP INGENIERIA S.A.S	DISEÑO FINAL		DISEÑO INICIAL	
	SI	NO	SI	NO
AREA SALON SOCIAL Y BUSINESS CENTER				
Consideración de Implantación en topografía real de planimetría	X			X
Diseño Estructural	X			X
Diseño Sistema Eléctrico	X			X
Diseño sistema Hidraulico y Sanitario	X			X
Diseño de ventilación o A.A	X			X
Diseño de baños para discapacitados	X			X
Cafeteria y bodega Business Center	X			X
Arquitectura de detalles constructivos	X			X
Diseño de manejo de flujos de la acequia topografica e hidraulicamente	X			X
AREA PISCINA				
Diseño Baño Turco y baños para zona húmeda	X			X
Diseño Baterías Sanitarias según norma MSP/Ley 1209	X			X
Diseño duchas según Ley 1209	X			X
Diseño cerramiento según Ley 1209	X			X
Diseño Acceso con control y discapacitados según norma	X			X
Diseño piscina adultos	X		X	
Diseño sistema desbordante	X		X	
Diseño jacuzzies	X		X	
Zona asoleamiento	X		X	
Piscina Niños	X			X
Parqueaderos públicos	X		X	

Fuente. Pasante del proyecto

Verificar que el personal encargado de la ejecución de las actividades este certificado como un trabajador apto para la construcción.

Cuadro 67. Personal apto para la ejecución de actividades

PERSONAL APTO PARA LA EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES DENTRO DE LA OBRA				
ACTIVIDAD	CUADRILLA	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Armado de acero de refuerzo para zapatas	1	x		Oficial: aAlejandro Burbano, Tecnico en construccion del SENA
Fundicion de zapatas, pedestales, vigas y columnas	2	x		Oficial: Alexander Burbano, Tecnico en construccion del SENA
fundicion de contrapiso	2	x		Oficial: Alexander Burbano, Tecnico en construccion del SENA
Instalacion cerchas metalicas	3	x		Metalicas Muñoz, Empresa de estructuras metalicas de Cali
Instalacion cubierta termoacustica	2	x		Oficial: Alexander Burbano, Tecnico en construccion del SENA
Instalacion tuberia novafort 8" alcantarillado	4	x		Otoniel Copete: Inspector de obras de alcantarillado, Tecnico del SENA

Fuente. Pasante del proyecto

Supervisar la ejecución de tareas específicas para determinar que se está cumpliendo con los objetivos requeridos en los diseños. De las funciones que me fueron asignadas dentro de la empresa, supervisar la ejecución de tareas específicas, es una actividad realmente importante debido a que esta me permitirá más adelante tener un argumento para

elaborar actas de cobro, planillas, además, me permitirá evaluar las actividades desarrolladas de acuerdo a los diseños y especificaciones dadas en comités de obra para un correcto avance del proyecto.

Dentro de la supervisión de las actividades en el proceso constructivo se elaboró una matriz para llevar un control de las actividades ejecutadas según diseños y el cumplimiento de las actividades.

Cuadro 7. Seguimiento del cumplimiento de las actividades a desarrollar

CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
ACTIVIDAD	ESPECIFICACION TECNICA	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACION
Localización y replanteo alcantarillado 8" y cámaras tipo I 0>h<1,50 - comisión topografía	Utilizar comisión topográfica. Oficial, dos cadeneros y dos ayudantes.	x		
Localización y replanteo alcantarillado 6 y cajas domiciliarias - comisión topografía	Utilizar comisión topográfica. Oficial, dos cadeneros y dos ayudantes.	x		
Excavación en banco a mano 0 < h > 1 mts para red de alcantarillado en terreno quebrado	Excavación manual, para efectos presupuestales. Pendiente de los trabajadores encargados de esta actividad.	x		excavacion en terreno dificil, imposible la llegada de maquinaria para esta actividad
Excavación en banco a máquina 0 < h > 1 mts para red alcantarillado sobre vías	Utilizar Retroexcavadora	x		Maquinaria utilizada debido a la cantidad de rocas encontradas en terreno, imposible para la actividad humana
Corte carpeta asfáltica - no incluye recuperación carpeta asfáltica	Actividad que realice el contratista de vías de la parcelacion.		x	Corte con pulidora de la carpeta asfáltica, contratista de vías pone el asfalto.
Demolición y excavación estructura de vía	Demoler estructura de vía para excavacion y colocado de tubería para canalizar acequia	x		Debido a la canalizacion de la acequia es necesario romper la vía y hacer una excavacion de 4 m de profundidad
Tubería novafort 8 - 200 mm	Tubería para red de alcantarillado con sus sellos de caucho	x		Utilizado en la red de alcantarillado de la tercera etapa de la parcelacion
Tubería novafort 6 - 160 mm	Tubería para acometidas doicmiliarias	x		Acometidas domiciliarias del alcantarillado, encamisar en concreto por mal condicion del terreno.
Cajas domiciliarias	Cajas domiciliarias de EMCALI	x		Se utilizan las cajas domiciliarias de EMCALI por ordenes de gerencia
Empates de red existente - emboquillamiento	Emboquillamiento a camaras existentes.	x		
Relleno compacto material del sitio	Rellenar cada 3 capas de 30 cm y compactar para red de acueducto y alcantarillado	x		
Relleno compacto material del sitio a mano	Rellenar y compactar a mano en acometidas domiciliarias de acueducto y alcantarillado	x		
Colchón de grava 3/4	grava 3/4" para colchon de red de alcantarillado	x		
Cámaras de inspección 0>h>1,50 tipo I	Camaras en concreto tipo I según EMCALI	x		Camaras de diversas alturas debido a la topografía del terreno tuvieron que ser construidas
Mantenimiento red existente	Chequeo de la red existente, correccion de cualquier fuga	x		
Reconstrucción de anillos y tapas de cámaras existentes	Reconstruir los anillos y tapas de las camaras existentes de la etapa I	x		Se reconstruyen los anillos y las tapas que fueron destruidas por el contratista de vías.
Prueba red existente	Prueba de la red de la etapa I	x		
Cimentación piscina adultos	Muros de concreto 3000 psi 21 cm, de espesor	x		se dejaron los muros de 1,30 m para dar lugar al rompeolas
Mampostería	Muros en bloques estructurales	x		
Jackussies	Construccion de jackussie en concreto		x	Se hizo la compra de los jackuzzies en alfa
Piscina niños	Construir según planos iniciales(en forma de riñon)		x	Debido a comites de obra, se decide hacer la piscina de niños de la misma forma que tendra la de adultos
Tanque de equilibrio	Muros 21 cm de espesor en concreto de 3000psi	x		
Cuarto de bombas	Muros 21 cm de espesor en concreto de 3000psi	x		
Impermeabilización	Impermeabilizacion con productos de sika. Igol denso e igol imprimante	x		
Instalaciones sanitarias	tubería 4" y 3"	x		
Instalaciones hidráulicas	Tubería de presion, instalar antes de fundicion de contrapiso		x	Debido a la demora de entrega del material, se demolio parte del contrapiso para hacer las instalaciones hidraulicas dentro de los baños de la piscina
Instalaciones eléctricas	utilizar tubería EMT para piscina y conduit para ClubHouse	x		
Alistado para enchape (alistado pisos)	Espesor 3cm		x	Se hizo de 5 cm, debido a Iso desnieves a la hora de fundicion del contrapiso en el ClubHouse
Piso y guardaescoba SALON SOCIAL - BUSSINES y PASILLOS- Corona formato 0,57x0,27 PIEDRA FRANCESA	Piedra francesa occido y beige. Cenfas en color occido de 0,57x0,27 y piso en beige 45x45	x		
Vinilo Tipo 1 Muros (3M)	Pintura de muros vinilo tipo 1. 3 manos.		x	No se ha llegado a la pintura.

Fuente. Pasante del proyecto

3.1.2 Apoyar al director de la obra en el cálculo de cantidades de obra y seguimiento de la programación y presupuesto del proyecto de construcción del club house, kioscos y redes de acueducto y alcantarillado.

Apoyar al director de obra en la supervisión de las actividades a desarrollar según la programación establecida. De acuerdo con la programación elaborada por el ingeniero pasante, el apoyo al director de la obra es fundamental para llevar una correcta ejecución de las actividades según lo programado. En cada comité técnico de obra se sugiere programación de las obras a un tiempo determinado para llevar un control del avance de la obra.

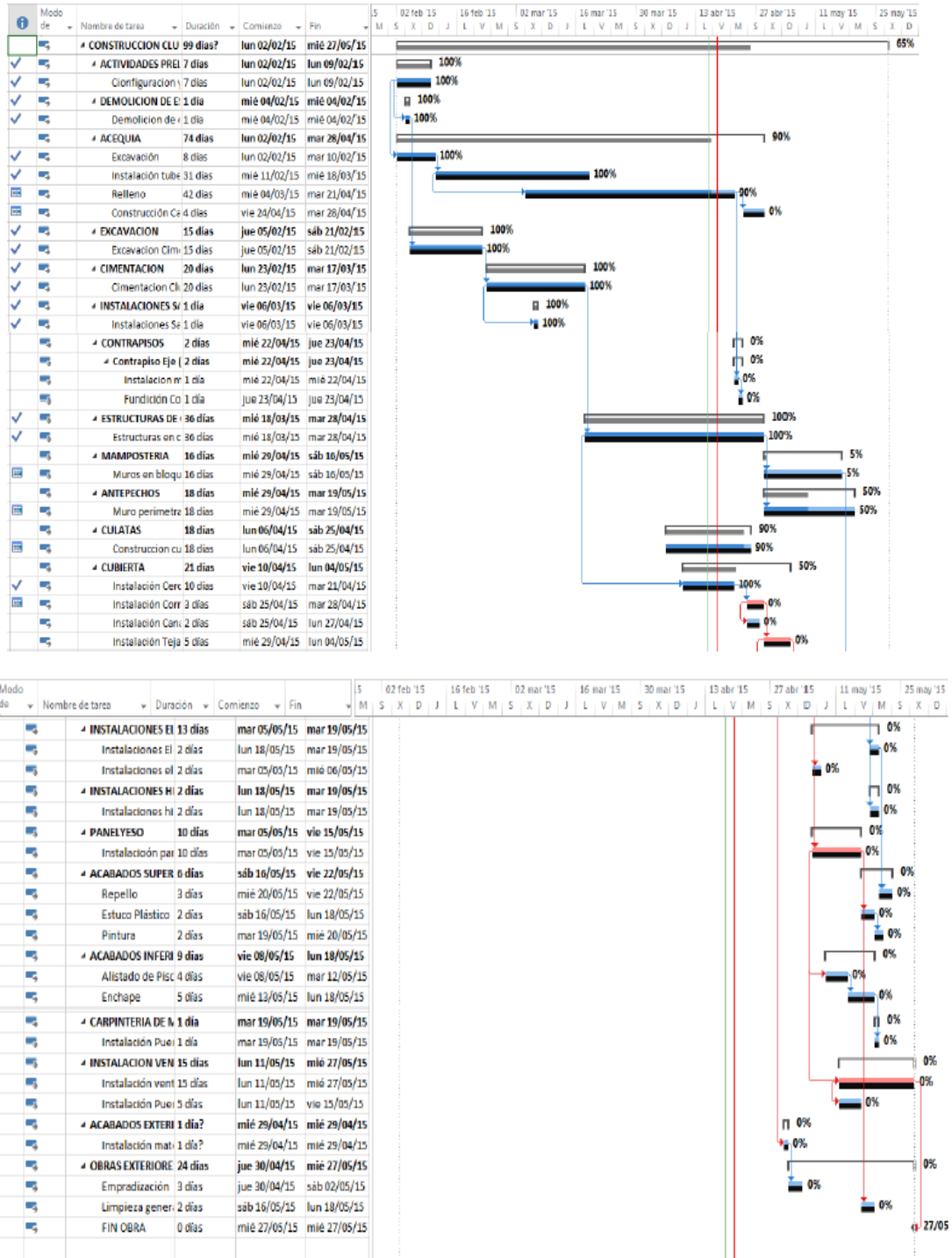
Cuadro 8. Seguimiento a las actividades programadas

SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES PROGRAMADAS			
ACTIVIDAD	SEGÚN PLANIFICADO (programado en días)	SEGÚN EJECUTADO	OBSERVACIONES
Instalacion Cerchas	10 días	13 días	Debido a la distancia donde se encuentra la obra, los trabajadores encargados de la actividad no llegaban los días programados para la instalacion
Instalacion Correas PHR	5 días	4 días	
Instalacion canal Galvanizada	2 días	10 días	Los encargados de la instalacion de la canal quedaron mal los días que se tenia programado, despues de 3 cotizaciones se ejecuto la actividad.
Instalacion Teja termoacustica	5 días	3 días	Se hizo en un tiempo menor al establecido
Colchón de grava 3/4	10 díasv	10 díasv	Se cumplio con lo programado
Cámaras de inspección 0>h>1,50 tipo i	35 días	35 días	Se cumplio con lo programado
Mantenimiento red existente	3 días	3 días	Se cumplio con lo programado
Reconstrucción de anillos y tapas de cámaras existentes	15 días	15 días	Se cumplio con lo programado
Prueba red existente	2 días	2 días	Se cumplio con lo programado
Cimentación piscina adultos	90 días	120 días	La piscina de adultos tuvo un retraso en las actividades debido a que los materiales como el acero y algunos aditivos del concreto no llegaron en la fecha establecida
Mampostería	30 días	30 días	Se cumplio con lo programado
Jackussies	15 días	15 días	Se cumplio con lo programado
Piscina niños	30 días	30 días	Se cumplio con lo programado
Tanque de equilibrio	20 días	20 días	Se hizo en un tiempo menor al establecido
Cuarto de bombas	20 días	14 días	Se cumplio con lo programado
Impermeabilización	5 días	5 días	Se cumplio con lo programado
Instalaciones sanitarias	15 días	15 días	Se cumplio con lo programado
Instalaciones hidráulicas	10 días	10 días	Se cumplio con lo programado
Instalaciones eléctricas	45 días	45 días	Se cumplio con lo programado
Alistado para enchape (alistado pisos)	12 días	19 días	Se hizo en un tiempo menor al establecido
Piso y guardaescoba SALON SOCIAL - BUSSINES y PASILLOS- Corona formato 0,57x0,27 PIEDRA FRANCESA	30 días	42 días	La demora de llegada el enchape desde Bogotá impidio el cumplimiento de termiancion de la actividad según lo programado
Vinilo Tipo 1 Muros (3M)	10 días	-	No se ha llegado a esta actividad

Fuente. Pasante del proyecto

Figura 5. Programación de obra Club House. Elaborada en Microsoft Project.

PROGRAMACION DE OBRA Y AVANCE EN LA EJECUCION DEL CLUB HOUSE



Fuente. Pasante del proyecto

Realizar cortes de obra para verificar el avance físico de cada una de las obras. Los cortes de obra se realizan para tener claridad en cuanto a la elaboración de actas parciales de cobro y ver el avance físico a medida que se van ejecutando las actividades, por esto, se hacen cortes a todas las obras con el fin de tener la información actualizada de los proyectos y llevar un control interno para tener en cuenta en la programación de obra.

Cuadro 9. Corte de obra, actividades varias red Acueducto.

CORTE DE OBRA RED ACUEDUCTO FECHA: 13 DE ABRIL DE 2015				
ACTIVIDAD	CANTIDAD CONTRATADA	CANT	CANTIDAD EJECUTADA	OBSERVACIONES
Colchon de arena	2481	ML	2483	Al aumentar la cantidad de tubería se aumenta el colchon de arena
Relleno compacto material del sitio	1017,21	M3	888,25	Por el terreno se ejecuto una menor cantidad de esta actividad
Cajas de concreto 3000 psi	22	UND	5	Solo se construyeron 5 cajas, las demas las proporcio la gerencia
Tubería red U.M 1 1/2"	334	ML		No se ejecuto red en 1 1/2" por rediseños
Tubería red U.M 2"	1827	ML	2111	Por terreno, se incremento la cantidad de tubería
tubería red u.m. pvc 3"	320,00	ML	372	Por terreno se incremento la cantidad de tubería
Accesorios g. r. pvc u.m. 1,1/2"	30,00	UND	30	Se cumplio con lo contratado
Accesorios g. r. pvc u.m. 2"	96,00	UND	96	Se cumplio con lo contratado
Accesorios g. r. pvc u.m. 3"	42,00	UND	42	Se cumplio con lo contratado
valvulas de compuerta e.l pvc c-s-e. 2"	9,00	UND	9	Se cumplio con lo contratado
valvulas de compuerta e.l pvc c-s-e. 3"	1,00	UND	1	Se cumplio con lo contratado
ventosas - transicion pvc - br	12,00	UND	12	Se cumplio con lo contratado
Acometidas domiciliaras pf con valvula	54,00	UND	54	Se cumplio con lo contratado
Tee e.l. pvc u.m 2"	7,00	UND	7	Se cumplio con lo contratado
Tee e.l. pvc u.m 3"	3,00	UND	3	Se cumplio con lo contratado
Collarin	54,00	UND	54	Se cumplio con lo contratado
Suministro e instalacion cajas concreto para medidor	54,00	UND	54	Se cumplio con lo contratado
Anclajes de concreto concreto reforzado 2500 psi	188,00	UND	188	Se cumplio con lo contratado
Empates de red	9,00	UND	9	Se cumplio con lo contratado
Lavado y desinfeccion red	2.481,00	ML	2481	Se cumplio con lo contratado
Prueba red	2.481,00	ML	2481	Se cumplio con lo contratado
Transporte materiales y acarreo	1,00	GLB	1	Se cumplio con lo contratado

Fuente. Pasante del proyecto

Cuadro 10. Corte de obra del kiosco refugio gato con botas.

SCP INGENIERIA SAS		CONSTRUCCION OBRA CIVIL & ACABADOS				EJECUCION PRESUPUESTAL	
SOCIEDAD CONSTRUCTORA DE PROYECTOS		CORTE DE OBRA				76%	
Obra:	PARCELACION RESERVA DE RIO CLARO KIOSCO REFUGIO GATO CON BOTAS	FECHA				EJECUCION OBRA	
		15 DE MARZO DEL 2015				80%	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL	% EJECUTADO	EJECUTADO
	INICIO OBRA:						
	PRESUPUESTO INICIAL				\$ 56.700.672,54		
	PRESUPUESTO FINAL				\$ 67.385.446,14		
	ANTICIPO: 16 DE SEPTIEMBRE DEL 2014				\$ 17.010.201,76		\$ 51.289.599,88
1,0	ACTIVIDADES PRELIMINARES						
	Configuracion - Nivelacion de Terreno	M2	72,92	\$ 540,00	\$ 39.376,80	100%	\$ 39.376,80
	Localización-Replanteo Obra Arquitectonica	M2	72,92	\$ 2.800,00	\$ 204.177,12	100%	\$ 204.177,12
	Corte Arbol mas retiro	UND	7,00	\$ 87.200,00	\$ 610.400,00	100%	\$ 610.400,00
	Descapote	M2	72,92	\$ 3.100,00	\$ 226.052,00	100%	\$ 226.052,00
	Sub-Total				\$ 1.080.005,92		\$ 1.080.005,92
2,0	MEZCLAS CONCRETOS						
	Mezcla GROUTING 1:2:3 3100 PSI 22 MPA	M3	1,13	\$ 205.000,00	\$ 231.650,00	100%	\$ 231.650,00
	Mortero de Pega para Bloque	M3	2,72	\$ 275.000,00	\$ 748.000,00	100%	\$ 748.000,00
	Sub-Total				\$ 979.650,00		\$ 979.650,00
3,0	ACERO REFUERZO						
	Acero Refuezo Flejado 60000 PSI 420 Mpa	KLS (M)	608,65	\$ 2.900,00	\$ 1.765.090,22	100%	\$ 1.765.090,22
	Malla Electrosoldada Diam. 7 mm	KLS	331,98	\$ 3.800,00	\$ 1.261.541,86	100%	\$ 1.261.541,86
	Escalerilla Hierro Grafilado 1/4"	ML	73,82	\$ 2.000,00	\$ 147.640,00	100%	\$ 147.640,00
	Sub-Total				\$ 3.174.272,08		\$ 3.174.272,08
4,0	CIMENTACION						
	Excavacion Tierra a Mano - Cimentacion	M3	7,43	\$ 9.900,00	\$ 73.585,71	100%	\$ 73.585,71
	Relleno Roca Muerta Compactada-Rana	M3	3,50	\$ 28.500,00	\$ 99.750,00	100%	\$ 99.750,00
	Solado Espesor E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	3,20	\$ 18.100,00	\$ 57.920,00	100%	\$ 57.920,00
	Viga Concreto Cimentacion	M3	3,85	\$ 461.730,00	\$ 1.777.660,50	100%	\$ 1.777.660,50
	Losa Maciza Cimiento - Sobre piso H<=20 cm	M2	39,83	\$ 73.200,00	\$ 2.915.211,96	100%	\$ 2.915.211,96
	Anden Concreto <=0,10 mts 3000 PSI	M2	33,10	\$ 35.930,00	\$ 1.189.110,54	100%	\$ 1.189.110,54
	Zapatas Concreto 3000 PSI 210 MPA / Alt.0,30 mts	M3	0,77	\$ 300.650,00	\$ 230.899,20	100%	\$ 230.899,20
	Pedestal en Concreto 3500 PSI / Alt. 1,15 mts	M3	0,56	\$ 352.500,00	\$ 198.633,75	100%	\$ 198.633,75
	Losa Concreto STELL DECK - CUBIERTA	M2	14,28	\$ 42.000,00	\$ 599.936,40	100%	\$ 599.936,40
	Alfajia en concreto	MI	15,14	\$ 17.620,00	\$ 266.766,80	100%	\$ 266.766,80
	Gargolas en concreto	Und	2,00	\$ 98.500,00	\$ 197.000,00		\$ -
	Lamina Metalica - Losa STELL DECK	M2	14,28	\$ 43.800,00	\$ 625.464,00	100%	\$ 625.464,00
	Sub-Total				\$ 8.231.938,86		\$ 8.034.938,86
5,0	MAMPOSTERIA						
	Muro Bloque Estruct.Ceramico	M2	54,35	\$ 47.300,00	\$ 2.570.755,00	100%	\$ 2.570.755,00
	Sub-Total				\$ 2.570.755,00		\$ 2.570.755,00
6,0	PREFABRICADOS						
	Meson en Concreto H= 8 a 10 cm	M2	2,171	\$ 91.800,00	\$ 199.297,80	100%	\$ 199.297,80
	Sub-Total				\$ 199.297,80		\$ 199.297,80

Fuente. Pasante del proyecto

Cuadro 11. Corte de obra Red de acueducto.

SCP INGENIERIA S.A.S.								
CORTE DE OBRA RED DE ACUEDUCTO PARCELACION RESERVA DE RIO CLARO ETAPA II								
SANTIAGO DE CALI, ABRIL 13 DE 2015								
ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD CONTRATO	VR/UNIT CONTRATO	VR/TOTAL	CORTE DE OBRA		
						CANT	VR/TOTAL	
1	PRELIMINARES							
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO ACUEDUCTO	ML	2.481,00	\$ 1.175,00	\$ 2.915.175,00	2.483,00	\$ 2.917.525,00	
1.2	EXCAVACION EN BANCO A MANO 0 < H > 1 MTS	M3	983,60	\$ 15.670,20	\$ 15.413.208,72	935,00	\$ 14.651.637,00	
1.3	CORTE CARPETA ASFALTICA - NO INCLUYE RECUPERACION CARPETA ASFALTICA	ML	13,00	\$ 9.420,00	\$ 122.460,00			
1.4	DEMOLICION Y EXCAVACION ESTRUCTURA DE VIA	ML	13,00	\$ 22.740,00	\$ 295.620,00			
TOTAL ITEM I					18.746.463,72		\$ 17.569.162,00	
2	REDES							
2.1	COLCHON DE ARENA	ML	2.481,00	\$ 5.492,00	\$ 13.625.652,00	2.483,00	\$ 13.636.636,00	
2.2	RELLENO COMPACTO MATERIAL DEL SITIO	M3	1.017,21	\$ 10.330,00	\$ 10.507.779,30	888,25	\$ 9.175.622,50	
2.3	CAJAS CONCRETO 3000 PSI	UND	22,00	\$ 308.114,00	\$ 6.778.508,00	5,00	\$ 1.540.570,00	
2.3	TUBERIA RED U.M. PVC 1,1/2"	ML	334,00	\$ 11.211,71	\$ 3.744.711,14			
2.4	TUBERIA RED U.M. PVC 2"	ML	1.827,00	\$ 11.501,94	\$ 21.014.044,38	2.111,00	\$ 24.280.595,34	
2.5	TUBERIA RED U.M. PVC 3"	ML	320,00	\$ 18.769,85	\$ 6.006.352,00	372,00	\$ 6.982.384,20	
2.5	ACCESORIOS G. R. PVC U.M. 1,1/2"	UND	30,00	\$ 14.850,00	\$ 445.500,00			
2.6	ACCESORIOS G. R. PVC U.M. 2"	UND	96,00	\$ 20.462,00	\$ 1.964.352,00	88,00	\$ 1.800.656,00	
2.7	ACCESORIOS G. R. PVC U.M. 3"	UND	42,00	\$ 34.730,00	\$ 1.458.660,00	36,00	\$ 1.250.280,00	
2.8	VALVULAS DE COMPUERTA E.L PVC C-S-E. 2"	UND	9,00	\$ 275.710,00	\$ 2.481.390,00	4,00	\$ 1.102.840,00	
2.9	VALVULAS DE COMPUERTA E.L PVC C-S-E. 3"	UND	1,00	\$ 403.710,00	\$ 403.710,00	1,00	\$ 403.710,00	
2.10	VENTOSAS - TRANSICION PVC - BR	UND	12,00	\$ 211.135,00	\$ 2.533.620,00			
2.11	ACOMETIDAS DOMICILIARAS PF CON VALVULA	UND	54,00	\$ 108.385,00	\$ 5.852.790,00	6,00	\$ 650.310,00	
2.12	TEE E.L. PVC U.M 2"	UND	7,00	\$ 33.330,00	\$ 233.310,00	5,00	\$ 166.650,00	
2.13	TEE E.L. PVC U.M 3"	UND	3,00	\$ 59.730,00	\$ 179.190,00	2,00	\$ 119.460,00	
2.13	COLLARIN	UND	54,00	\$ 8.490,00	\$ 458.460,00	6,00	\$ 50.940,00	
2.14	SUMINISTRO E INSTALACION CAJAS CONCRETO PARA MEDIDOR	UND	54,00	\$ 64.280,00	\$ 3.471.120,00	6,00	\$ 385.680,00	
2.15	ANCLAJES DE CONCRETO CONCRETO REFORZADO 2500 PSI	UND	188,00	\$ 19.924,00	\$ 3.745.712,00	172,00	\$ 3.426.928,00	
2.16	EMPATES DE RED	PTOS	9,00	\$ 26.960,00	\$ 242.640,00			
2.17	LAVADO Y DESINFECCION RED	ML	2.481,00	\$ 950,50	\$ 2.358.190,50			
2.18	PRUEBA RED	ML	2.481,00	\$ 865,00	\$ 2.195.365,00			
2.19	TRANSPORTE MATERIALES Y ACARREO	GL	1,00	\$ 1.800.000,00	\$ 1.800.000,00			
2.20	PASES 4" TUB. CONDUIT	ML		\$ 48.960,00				
TOTAL ITEM II					\$ 91.501.056,32		\$ 64.973.262,04	

Fuente. Pasante del proyecto

Verificar cantidades de obra para determinar que lo ejecutado sea equivalente a lo presupuestado. Como asistente de ingeniería estoy encargado de dar apoyo al director de obra en la verificación de las cantidades de obra ejecutadas, para determinar que lo que se está ejecutando sea equivalente a lo presupuestado contractualmente y para la elaboración de las actas parciales de cobro, se mostrara una memoria de cálculo de cantidades ejecutadas.

Figura 6. Cantidades de obra, Acero de refuerzo zona Club House.

PARCELACION CAMPESTRE RESERVAS DE RIO CLARO	OBJETO: Construir la Zona Social de la Parcelación constituida por un Salón Social y Business Center			S.C.P INGENIERIA S.A.S	
CONTRATO No.	20140908-02				
CONTRATISTA	S.C.P INGENIERIA S.A.S				
INTERVENTOR	Arq. Carlos Eduardo Cubides				
ITEM	ACERO DE REFUERZO			UNIDAD	KLS
					
ZAPATAS					
ZAPATAS TIPO 1. 1m x 1m x 0.35					
DIAMETRO	LONG PARCIAL	CANT	LONG TOTAL	KG/ML	KG
5/8"	0,9	14	12,6	1,552	19,5552
UNIDADES	TOTAL				
12	234,6624				
ZAPATA TIPO 2. 1.2m x 1.2m x 0.35m					
5/8"	1,1	16	17,6	1,552	27,3152
UNIDADES	TOTAL				
2	54,6304				
TOTAL ACERO ZAPATAS					289,2928
COLUMNAS C-1. 35 x 35					
NIVEL INFERIOR					
COLUMNA A6					
DIAMETRO	LONG PARCIAL	CANT	LONG TOTAL	KG/ML	KG
5/8"	5,46	4	21,84	1,552	33,89568
1/2"	5,46	4	21,84	1	21,84
3/8"	1,3	39	50,7	0,56	28,392
COLUMNA 1A, 1H, 1I					
5/8"	4,25	12	51	1,552	79,152
1/2"	4,25	12	51	1	51
3/8"	1,3	72	93,6	0,56	52,416
COLUMNA 1J, 2J, 6J					
5/8"	4,25	12	51	1,552	79,152
1/2"	4,25	12	51	1	51
3/8"	1,3	72	93,6	0,56	52,416
COLUMNA 1A,1B,2A,2B,2G,6B,6G,6H,6I					
5/8"	2,91	36	104,76	1,552	162,58752
1/2"	2,91	36	104,76	1	104,76
3/8"	1,3	225	292,5	0,56	163,8

Fuente. Pasante del proyecto

Figura 6. (Continuación)..

VIGAS CIMENTACION					
VIGAS CIMENTACION 35X45					
EJES NUMERICOS					
DIAMETRO	LONG PARCIAL	CANT	LONG TOTAL	KG/ML	KG
5/8"	144	3	432	1,552	670,464
1/2"	72	3	216	1	216
3/8"	1,3	750	975	0,56	546
EJES LITERALES					
5/8"	61,2	6	367,2	1,552	569,8944
1/2"	30,6	6	183,6	1	183,6
3/8"	1,3	606	787,8	0,56	441,168
VIGAS CIMENTACION 25X25-MUROS VC-2					
DIAMETRO	LONG PARCIAL	CANT	LONG TOTAL	KG/ML	KG
3/8"	37,04	4	148,16	0,56	82,9696
1/4"	0,9	247	222,3	0,25	55,575
TOTAL VIGAS CIMENTACION					2765,671
PRIMER PISO					
DIAMETRO	LONG PARCIAL	CANT	LONG TOTAL	KG/ML	KG
5/8"	3,71	64	237,44	1,552	368,50688
1/2"	3,71	64	237,44	1	237,44
3/8"	1,3	512	665,6	0,56	372,736
TOTAL ACERO COLUMNAS					1859,09408
VIGA CIMENTACION MUROS CONTENCION					
DIAMETRO	LONG PARCIAL	CANT	LONG TOTAL	KG/ML	KG
LONGITUDINAL 5/8"	31,06	10	310,6	1,552	482,0512
FLEJES 1/2"	0,67	424	284,08	1	284,08
TOTAL CIMENTACION MUROS CONTENCION					766,1312
VIGAS AEREAS					
DIAMETRO	LONG PARCIAL	CANT	LONG TOTAL	KG/ML	KG
EJES NUMERICOS EJE 1(A - J)/ EJE 6 (A-J)					
5/8"	144	2	288	1,552	446,976
1/2"	72	2	144	1	144
3/8"	1,3	500	650	0,56	364
EJES NUMERICOS EJE 2 (A-G)					
5/8"	61	1	61	1,552	94,672
1/2"	61	1	61	1	61
MUROS DE CONTENCION					
DIAMETRO	LONG PARCIAL	CANT	LONG TOTAL	KG/ML	KG
EJE A (2-6)					
5/8"	2,61	25	65,25	1,552	101,268
1/2"	6,2	8	49,6	1	49,6
5/8"	1,91	12	22,92	1,552	35,57184
1/2"	3,1	11	34,1	1	34,1
EJE 6 (A-B)					
5/8"	2,16	13	28,08	1,552	43,58016
1/2"	3,1	9	27,9	1	27,9
5/8"	2,58	11	28,38	1,552	44,04576
1/2"	2,72	11	29,92	1	29,92
5/8"	3,83	11	42,13	1,552	65,38576
1/2"	2,72	16	43,52	1	43,52

Figura 6. (Continuación).

EJE I (2-6)					
5/8"	3,52	34	119,68	1,552	185,74336
1/2"	9,36	14	131,04	1	131,04
EJE 2 (I-J)					
5/8"	3,52	24	84,48	1,552	131,11296
1/2"	6	14	84	1	84
EJE J (1-2)					
5/8"	3,52	18	63,36	1,552	98,33472
1/2"	4,3	14	60,2	1	60,2
EJE 1 (J-L)					
5/8"	2,58	18	46,44	1,552	72,07488
1/2"	4,5	10	45	1	45
TOTAL MUROS DE CONTENCIÓN					1282,39744

Fuente. Pasante del proyecto

3.1.3 Apoyar al personal administrativo encargado de la programación de las obras.

Desarrollar una programación general de cada una de las obras para llevar un control en el avance de las mismas. Una de las principales funciones dentro del apoyo administrativo a la empresa, está la realización de la programación de las actividades a desarrollar de acuerdo a decisiones establecidas en comités técnicos de obra, es decir, la programación se hace a corto plazo para controlar el avance físico y costos de ejecución del proyecto.

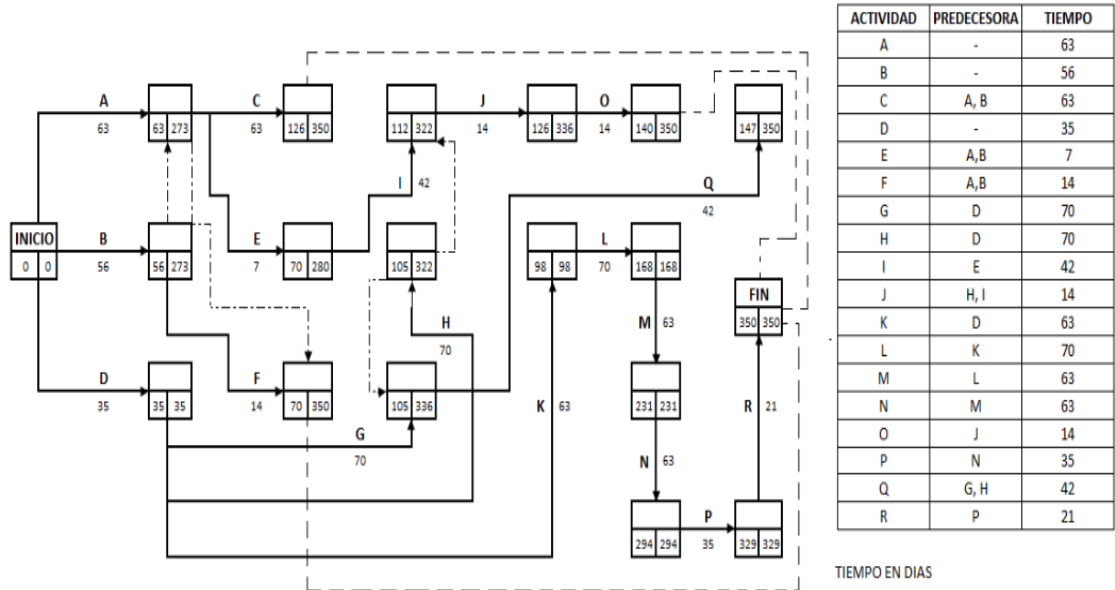
Para la elaboración de la programación se contó con la ayuda del director de la obra y los contratistas proyectando las tareas a ejecutar a una fecha determinada, esto con el fin de avanzar en la construcción de cada una de las obras.

Figura 7. Programación Red de Alcantarillado. Diagrama de Gantt

DIAGRAMA DE GANTT RED ALCANTARILLADO		Duración			
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Nombre de tarea					
A	Localización y replanteo alcantarillado 8" y cámaras tipo I 0>h<1,50 - comisión topografía				
B	Localización y replanteo alcantarillado 6 y cajas domiciliarias - comisión topografía				
C	Excavación en banco a mano 0 < h > 1 mts para red de alcantarillado en terreno quebrado				
D	Excavación en banco a máquina 0 < h > 1 mts para red alcantarillado sobre vías				
E	Corte carpeta asfáltica - no incluye recuperación carpeta asfáltica				
F	Demolición y excavación estructura de vía				
G	Tubería novafort 8 - 200 mm				
H	Tubería novafort 6 - 160 mm				
I	Cajas domiciliarias				
J	Empates de red existente - emboquillamiento				
K	Relleno compacto material del sitio				
L	Relleno compacto material del sitio a mano				
M	Colchón de grava 3/4				
N	Cámaras de inspección 0>h>1,50 tipo I				
O	Mantenimiento red existente				
P	Reconstrucción de anillos y tapas de cámaras existentes				
Q	Prueba red existente				
R	Cargue y transporte material del sitio sobrante				

Fuente. Pasante del proyecto

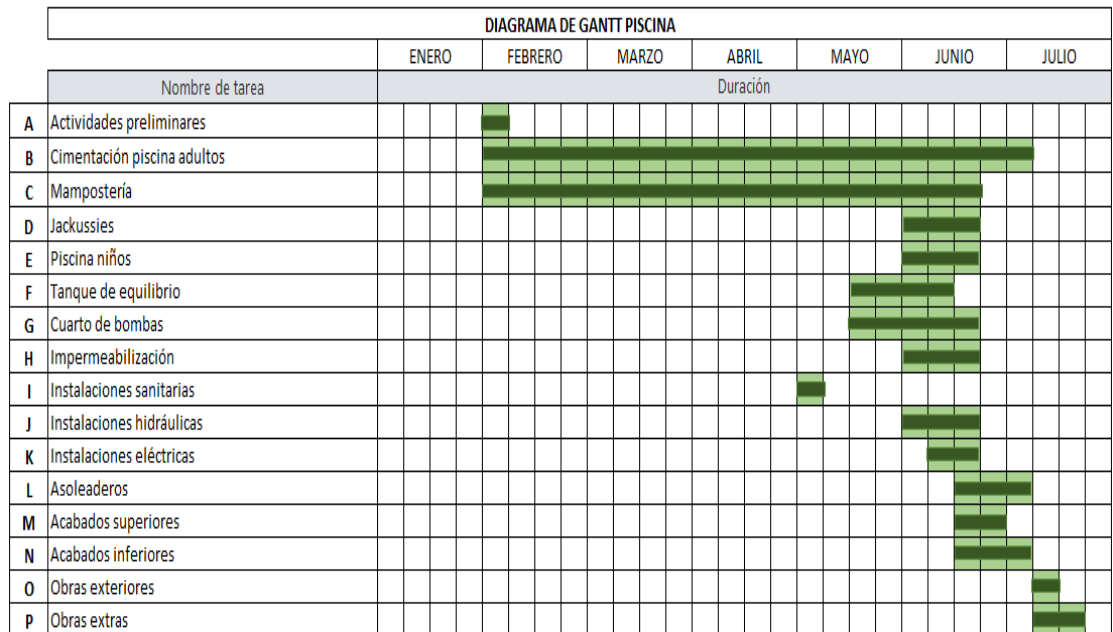
Figura 8. Programación Red de Alcantarillado. CPM – PERT



RUTA CRITICA: D-K-L-M-N-P-R

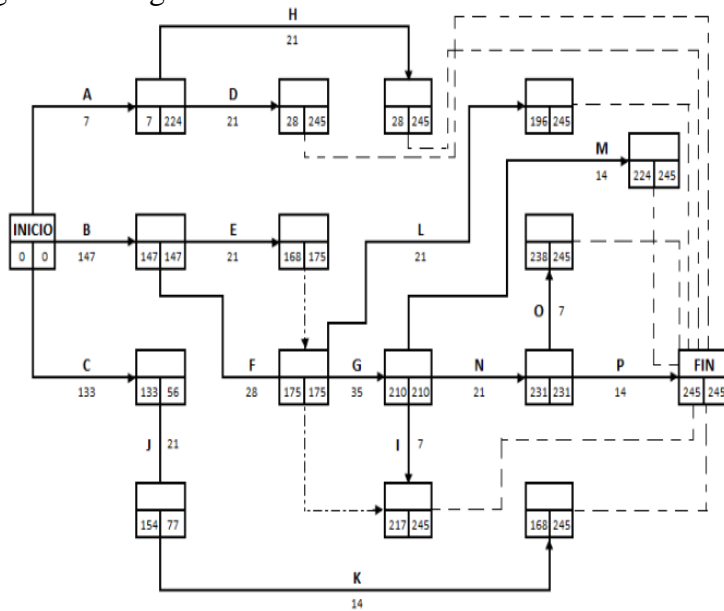
Fuente. Pasante del proyecto

Figura 9. Programación Piscina. Diagrama de Gantt



Fuente. Pasante del proyecto

Figura 10. Programación Piscina. CPM - PERT



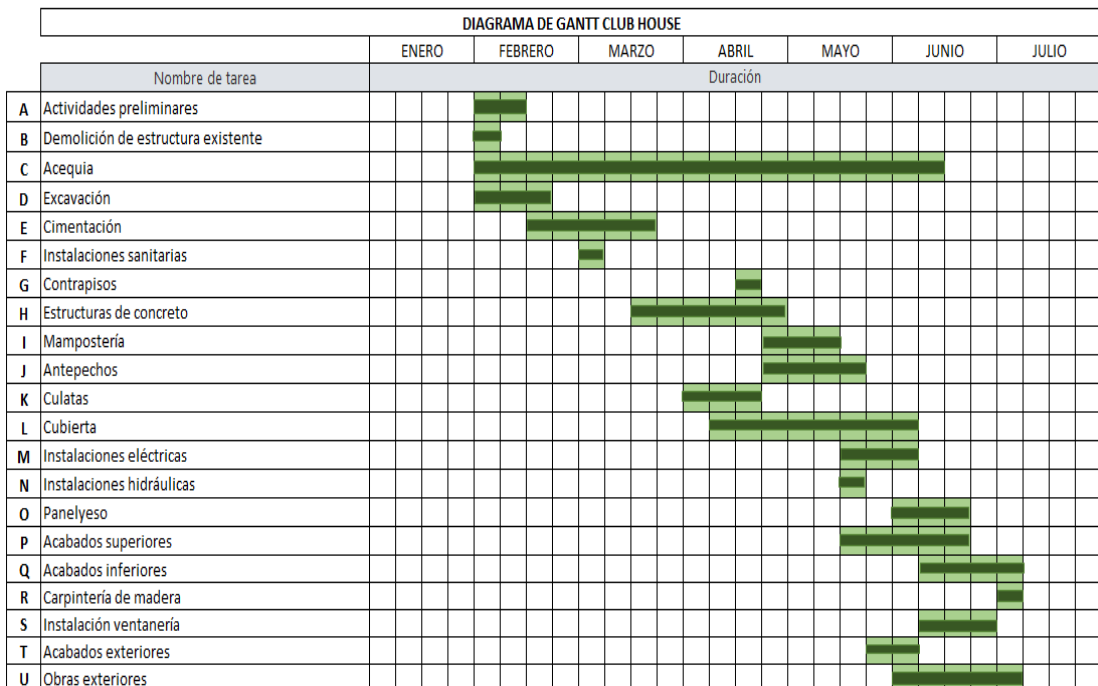
ACTIVIDAD	PREDECESORA	TIEMPO
A	-	7
B	-	147
C	-	133
D	A	21
E	B	21
F	B	28
G	E, F	35
H	A	21
I	F, G	7
J	C	21
K	J	14
L	F, G	21
M	G	14
N	G	21
O	N	7
P	N	14

TIEMPO EN DIAS

RUTA CRITICA: B-F-G-N-P

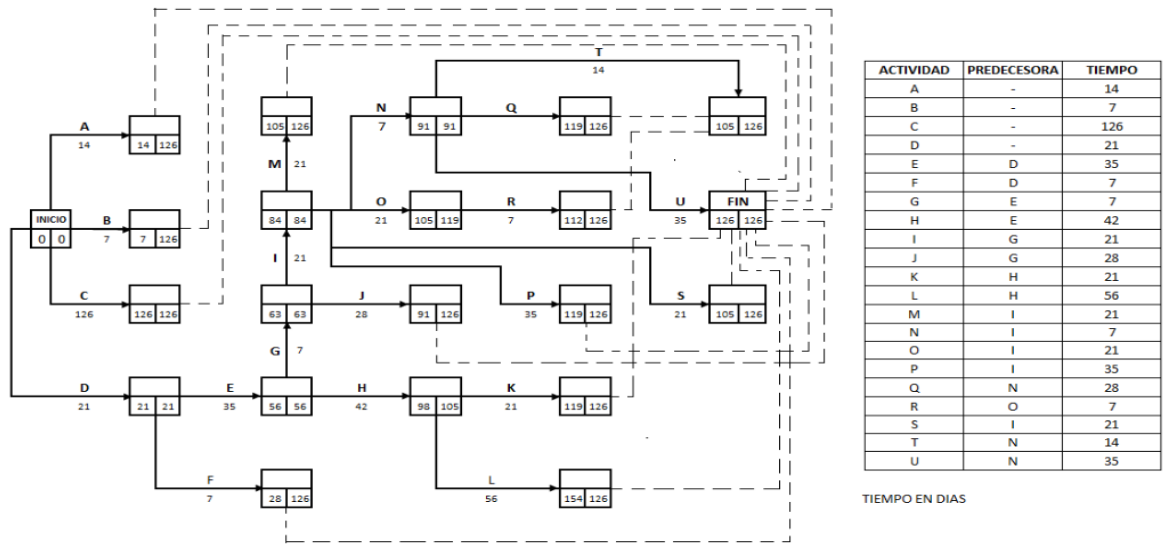
Fuente. Pasante del proyecto

Figura 11. Programación Club House. Diagrama de Gantt.



Fuente. Pasante del proyecto

Figura 12. Programación Club House. CPM – PERT



RUTA CRITICA: D-E-G-I-N-U

Fuente. Pasante del proyecto

Supervisar que las actividades se ejecuten de acuerdo a lo programado. El proceso de supervisión de las actividades programadas se ejecuta mediante una matriz de supervisión de actividades, en este caso para las actividades programadas. La matriz es creada por el ingeniero pasante con el fin de mantener un control en el registro de las tareas ejecutas y a ejecutar.

Tabla 1. Control de actividades según programación

SCP INGENIERIA SAS				
CONTROL DE ACTIVIDADES SEGÚN PROGRAMACION				
ITEM	INICIO	FINAL	% AVANCE	OBSERVACIONES
Actividades preliminares	01/02/2015	15/02/2015	100	FINALIZADA
Demolición de estructura existente	01/02/2015	07/02/2015	100	FINALIZADA
Acequia	01/02/2015	15/06/2015	100	FINALIZADA
Excavación	01/02/2015	21/06/2015	100	FINALIZADA
Cimentación	15/02/2015	21/03/2015	100	FINALIZADA
Instalaciones sanitarias	01/03/2015	07/03/2015	100	FINALIZADA
Contrapisos	15/04/2015	21/04/2015	100	FINALIZADA
Estructuras de concreto	15/03/2015	30/04/2015	100	FINALIZADA
Mampostería	21/04/2015	15/05/2015	100	FINALIZADA
Antepechos	21/04/2015	21/05/2015	100	FINALIZADA
Culatas	01/04/2015	21/04/2015	100	FINALIZADA
Cubierta	07/04/2015	07/06/2015	100	FINALIZADA
Instalaciones eléctricas	15/05/2015	07/06/2015	90	Falta la instalacion de las luminarias en la zona de piscina
Instalaciones hidráulicas	15/05/2015	21/05/2015	100	FINALIZADA
Panelyeso	01/06/2015	21/06/2015	100	FINALIZADA
Acabados superiores	15/05/2015	21/06/2015	90	Se estan detallando los fillos para proceder con la pintura general
Acabados inferiores	07/06/2015	07/07/2015	100	FINALIZADA
Carpintería de madera	01/07/2015	07/07/2015	100	FINALIZADA
Instalación ventanería	07/06/2015	30/06/2015	100	FINALIZADA
Acabados exteriores	21/05/2015	07/06/2015	-	
Obras exteriores	01/06/2015	07/07/2015	-	

Fuente. Pasante del proyecto

3.1.4 Proporcionar apoyo en el control de los gastos de inversión efectuados para el desarrollo de la construcción del Club House, kioscos y redes de acueducto y alcantarillado.

Mantener una base de datos actualizada con los pagos de planillas y proveedores. Dentro del departamento de dirección de proyectos se maneja un control de ventas y pagos, los cuales se mantienen en una base de datos. El ingeniero pasante alimenta constantemente esta base de datos con el pago de planillas a los contratistas de las diferentes obras del proyecto.

Cuadro 12. Planilla de pago Club House.

SCP INGENIERIA S.A.S				
RESERVA DE RIO CLARO				
PLANILLA #9 OBRAS REALIZADAS POR ALEJADRO BURBANO FEBRERO 14 - 27				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	Precio Unitario	COSTO
CLUB HOUSE				
FUNDICION VIGA AEREA DEL EJE 6h AL EJE 6j - DEL EJE 6j AL EJE 1j - DEL EJE 1j AL EJE 1h	ML	36,63	\$ 40.000,00	\$ 1.465.200,00
ACERO 5/8" PARA VIGA AEREA - 28 VAR. * 9,0 KG	KG	252,00	\$ 800,00	\$ 201.600,00
ACERO 1/2" PARA VIGA AEREA - 28 VAR. * 6,0 KG	KG	168,00	\$ 800,00	\$ 134.400,00
ACERO 3/8" (FLEJES) PARA VIGA AEREA - 65 VAR. * 3,0 KG	KG	195,00	\$ 800,00	\$ 156.000,00
FUNDICION VIGA AEREA DEL EJE 2a AL EJE 6a - DEL EJE 6a AL EJE 6b	ML	14,37	\$ 40.000,00	\$ 574.800,00
ACERO 5/8" PARA VIGA AEREA - 10 VAR. * 9,0 KG	KG	90,00	\$ 800,00	\$ 72.000,00
ACERO 1/2" PARA COLUMNAS - 10 VAR. * 6,0 KG	KG	60,00	\$ 800,00	\$ 48.000,00
ACERO 3/8" (FLEJES) PARA VIGA AEREA - 21 VAR ,88 cms * 3,0 KG	KG	65,64	\$ 800,00	\$ 52.512,00
COMPACTACION TERRENO SECCION BUSSINES CENTER	M3	55,00	\$ 10.000,00	\$ 550.000,00
FUNDICION VIGA DE CIMENTACION DEL EJE 2a AL EJE 6a - DEL EJE 6a AL EJE 6b 12,37*,45*,35	M3	1,95	\$ 132.000,00	\$ 257.400,00
ACERO 5/8" PARA VIGA DE CIMENTACION - 10 VAR. * 9,0 KG	KG	90,00	\$ 800,00	\$ 72.000,00
ACERO 1/2" PARA VIGA DE CIMENTACION - 10 VAR. * 6,0 KG	KG	60,00	\$ 800,00	\$ 48.000,00
ACERO 3/8" (FLEJES) PARA VIGA DE CIMENTACION - 19 VAR * 3,0 KG	KG	57,00	\$ 800,00	\$ 45.600,00
FUNDICION COLUMNAS (inferior) EN EL EJE 1h Y EL EJE 1i 6a NIVEL -2,35 2,35*,35*,35 (SON 3 COL.)	M3	0,86	\$ 185.000,00	\$ 159.100,00
FUNDICION COLUMNAS (superior) EN EL EJE 6a, EN EL EJE 1h, EN EL EJE 1i Y EN EL EJE 1j NIVEL + 3,35 3,35*,35*,35 (SON 4 COL.)	M3	1,64	\$ 185.000,00	\$ 303.400,00
ACERO 5/8" PARA COLUMNAS DESDE NIVEL ZAPATAS, HASTA VIGA AEREA h= 7,0 mts - 16 VAR. * 9,0 KG	KG	144,00	\$ 800,00	\$ 115.200,00
ACERO 1/2" PARA VIGA DE CIMENTACION - 16 VAR. * 6,0 KG	KG	96,00	\$ 800,00	\$ 76.800,00
ACERO 3/8" (FLEJES) PARA VIGA DE CIMENTACION - 38 VAR * 3,0 KG	KG	114,00	\$ 800,00	\$ 91.200,00
SOLADO PARA ACEQUIA DEL EJE h AL EJE i 6,0 * 2,0	ML	12,00	\$ 14.000,00	\$ 168.000,00
INSTALACION TUBERIA - 5 TUBOS DE LA CAJA 3 AL EJE h	UND	5,00	\$ 60.000,00	\$ 300.000,00
COMPACTACION DE TERRENO DEL EJE 1j, EL EJE 2j, EL EJE 2i, EL EJE 2i, AL EJE 1i (SE EJECUTARA EL DIA SABADO 28/02/15)	M3	16,00	\$ 10.000,00	\$ 160.000,00
PEGA BLOQUE BAÑO TURCO	M2	29,79	\$ 14.000,00	\$ 417.060,00
FUNDICION DE PISO DEL EJE 2i AL EJE 6i, DEL EJE 6i AL EJE 6j, DEL EJE 6j AL EJE 2j 8,68 * 6,9	M2	59,89	\$ 18.000,00	\$ 1.078.020,00
TOTAL ITEM				\$ 6.949.924,00

Cuadro 12. (Continuación).

PISCINA				
ACERO 1/2" PARA SEGUNDA PARRILLA - 384 VAR, * 6,0 KG NIVEL -1,50	KG	2304,00	\$ 800,00	\$ 1.843.200,00
PARRILLA 1/2" DOBLE SECCION NIVEL -0,50 - 212 VAR. * 6,0 KG	KG	1272,00	\$ 800,00	\$ 1.017.600,00
ACERO 3/8" SECCION SINFIN, FLEJES DOBLE ELE - 50 VAR. * 3,0 KG		150,00	\$ 800,00	\$ 120.000,00
FLEJES 3/8" EN "Z" - 20,93 VAR, * 3,0 KG	KG	62,79	\$ 800,00	\$ 50.232,00
VARILLA 3/8" EN "L" - 12,15 VAR, * 3,0 KG	KG	36,45	\$ 800,00	\$ 29.160,00
FLEJES 3/8" EN "U" - 17,55 VAR, * 3,0 KG	KG	52,65	\$ 800,00	\$ 42.120,00
FLEJES 3/8" DOBLE "L" - 35,55 VAR. * 3,0 KG	KG	106,65	\$ 800,00	\$ 85.320,00
VARILLA 3/8" EN "L" - 105 VAR. * 3,0 KG	KG	315,00	\$ 800,00	\$ 252.000,00
VARILLA 3/8" EN HORIZONTAL - 144 VAR. * 3,0 KG	KG	432,00	\$ 800,00	\$ 345.600,00
FLEJE 3/8" PARA NIVEL -,050 - 33,71 VAR. * 3,0 KG	KG	101,13	\$ 800,00	\$ 80.904,00
ACERO 3/8" HORIZONTAL, NIVEL -0,50 - 24 VAR. * 3,0 KG	KG	72,00	\$ 800,00	\$ 57.600,00
TOTAL ITEM				\$ 3.923.736,00
MERCADO TRABAJADORES	GLOBAL	1,0	1800000,0	\$ 1.800.000,00
ALIMENTACION EMPLEADOS DE LA EMPRESA - CAMILO, OTONIEL, ANDRES Y ALIRIO	GLOBAL	1,00	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
TOTAL ITEM				\$ 2.000.000,00
MERCADO TRABAJADORES	GLOBAL	1,0	1800000,0	\$ 1.800.000,00
ALIMENTACION EMPLEADOS DE LA EMPRESA - CAMILO, OTONIEL, ANDRES Y ALIRIO	GLOBAL	1,00	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
TOTAL ITEM				\$ 2.000.000,00
ASEO DE VIAS, HUMECTACION DE ESTRUCTURAS Y PISOS, ASEO GENERAL	UND	9,00	\$ 40.000,00	\$ 360.000,00
TOTAL ITEM				\$ 360.000,00
TOTAL				\$ 13.233.660,00
TOTAL = \$13,233,660				

Fuente. Pasante del proyecto

Controlar tiempos de trabajo y pago de maquinaria utilizada. En el proceso de apoyo a la supervisión de las obras en el proyecto de reservas de río claro, es necesario tener controlado el tiempo de trabajo de maquinaria. Como apoyo al director de la obra, se elaboró una matriz de acuerdo a los tiempos de trabajo de la maquinaria en las distintas obras.

Cuadro 14. Facturas trabajos realizados por retroexcavadora.

FACTURAS TRABAJO RETROEXCAVADORA				
AÑO	FECHA	HORAS	OBRA	OBSERVACIONES
2014	nov-05	8	EXCAVACION	
	nov-06			
	nov-07	8	CARGUE	
	nov-08			lluvia
	nov-09			
	nov-10			
	nov-11			
	nov-12			
	nov-13			
	nov-14			
	nov-15			
	nov-16			
	nov-17			
	nov-18			
	nov-19			
	nov-20	7	EXCAVACION	
	nov-21	7	EXCAVACION	
	nov-22			
	nov-23			
	nov-24	7	EXCAVACION	
	nov-25	7	EXCAVACION	
	nov-26	7	EXCAVACION	
	nov-27	7	EXCAVACION	
	nov-28	8	EXCAVACION	
	nov-29	3	EXCAVACION	2 viajes en camioneta
	nov-30			
	dic-01	7	EXCAVACION	Retiro de tierra
	dic-02	2	EXCAVACION	Victor
	dic-03	8	EXCAVACION	
	dic-04	8	EXCAVACION	
	dic-05	5	EXCAVACION	Victor
dic-06				
dic-07				
dic-08				
dic-09	7	EXCAVACION	40 m	
dic-10	8	EXCAVACION		
dic-11	6	EXCAVACION		
dic-12				
dic-13	6	CARGUE DE MATERIAL		
dic-14				
dic-15	6	CARGUE DE MATERIAL - EXCAVACION		
dic-16	6	EXCAVACION		
dic-17	8	EXCAVACION		
dic-18				
dic-19	8	EXCAVACION		
dic-20	4	CARGUE	Retiro de piedras	
dic-21				
dic-22	8	EXCAVACION		
dic-23	8	EXCAVACION		
dic-24	5	EXCAVACION		
dic-25				
dic-26	8	EXCAVACION		
dic-27	6	EXCAVACION		
dic-28				
dic-29	8	EXCAVACION		
dic-30	8	EXCAVACION		
dic-31				

Cuadro 14. (Continuación).

AÑO	FECHA	HORAS	OBRA	OBSERVACIONES
	ene-01			
	ene-02	8	EXCAVACION	Cargó tierra
	ene-03	6	EXCAVACION	
	ene-04			
	ene-05	8	CARGUE - EXCAVACION	
	ene-06	8	EXCAVACION	
	ene-07	8	EXCAVACION	
	ene-08	8	EXCAVACION	
	ene-09	8	EXCAVACION CLUB HOUSE	
	ene-10	5	EXCAVACION CLUB HOUSE	
	ene-11			
	ene-12			
	ene-13	6	CARGUE CLUB HOUSE	
	ene-14	8	CARGUE CLUB HOUSE	
	ene-15	7	EXCAVACION PARTE ALTA	
	ene-16	8	CARGUE CLUB HOUSE	Cargó tierra
	ene-17	5	CARGUE CLUB HOUSE	
	ene-18			
	ene-19			lluvia noche anterior
	ene-20	8	CARGUE CLUB HOUSE	
	ene-21	8	EXCAVACION CLUB HOUSE	
	ene-22	7	EXCAVACION PISCINA - CLUB HOUSE	en la tarde
	ene-23	4	EXCAVACION ALCANTARILLADO PARTE ALTA	
	ene-24	8	EXCAVACION CLUB HOUSE	Cargó tierra
	ene-25			
	ene-26	8	EXCAVACION CLUB HOUSE	Cargó tierra
	ene-27	6	EXCAVACION - CARGUE MATERIALES PARTE ALTA	
	ene-28			
	ene-29			
	ene-30			
	ene-31			
2015	feb-01			
	feb-02			
	feb-03			
	feb-04			
	feb-05			
	feb-06			
	feb-07			
	feb-08			
	feb-09			
	feb-10	7	EXCAVACION PARTE ALTA ZONA ROCOSA - CARGUE TIERRA CLUB HOUSE	
	feb-11	4	CARGUE TIERRA PARTE ALTA DE TALUDES - SACADA DE LODO EN ACEQUIA	No continuó por calamidad domestica
	feb-12	7	TRASLADO DE MATERIAL PARTE BAJA A ALTA - EXCAVACION PARA CORREGIR COMPACTACION	
	feb-13	7	EXCAVACION ZONA ROCOSA PARTE ALTA - LODO EN CLUB HOUSE - TRANSPORTE DE MATERIAL A PARTE ALTA	
	feb-14	4	CARGUE DE MATERIAL PARTE ALTA Y MATERIALES CLUB HOUSE	
	feb-15			
	feb-16	7	TRANSPORTE DE MATERIAL PARTE ALTA - EXCAVACION PARA VOLVER A COMPACTAR	
	feb-17	7	CARGUE DE MATERIAL PARTE ALTA-EXCAVACION PARA VOLVER A COMPACTAR	
	feb-18	7	TRANSPORTE DE MATERIALES A CLUB HOUSE- TRANSPORTE DE MATERIALES Y EXCAVACION EN PARTE ALTA	
	feb-19	7	TRASLADO DE MATERIAL CLUB HOUSE Y PARTE ALTA-RETIRO DE LODO EN PARTE ALTA	
	feb-20	7	TRANSPORTE DE BLOQUE DE KIOSCO PEQUEÑO A CLUB HOUSE - TRANSPORTE DE MATERIAL PARTE ALTA	
	feb-21	4	TRANSPORTE MATERIAL A CLUB HOUSE - CARGUE DE MATERIAL Y EQUIPOS A PARTE ALTA	
	feb-22			
	feb-23	6	CARGUE DE MATERIAL Y EQUIPOS PARTE ALTA - EXCAVACION	
	feb-24	7	TRANSPORTE DE MATERIAL A PARTE ALTA, CLUB HOUSE - FILTRO EN ACEQUIA	
	feb-25	7	CARGUE DE MATERIAL Y EQUIPOS PARTE ALTA - TRASLADO DE TIERRA DE PISCINA CLUB HOUSE	
	feb-26	7	CARGUE DE MATERIAL PARTE ALTA - INSTALACION TUBERIA ACEQUIA	
	feb-27	7	CARGUE DE MATERIAL PARTE ALTA Y CLUB HOUSE	
	feb-28	5	TRANSPORTE DE MATERIAL PARTE ALTA-TRASLADO DE TIERRA PARA RELLENO DE ACEQUIA	
	mar-01			
	mar-02	6	CARGUE MATERIAL PARTE ALTA - EXCAVACION PARTE ALTA	
	mar-03	7	TRANSPORTE DE TIERRA PARA COMPACTACION ACEQUIA	
	mar-04	7	CARGUE MATERIAL PARTE ALTA - TRASLADO TIERRA PARA RELLENO DE ACEQUIA	
	mar-05	7	TRASLADO DE TIERRA DE PISCINA PARA ACEQUIA - CARGUE MATERIAL PARTE ALTA	
	mar-06	7	CARGUE MATERIAL PARTE ALTA - CARGUE DE BLOQUE A CLUB HOUSE - TRASLADO DE TIERRA A ACEQUIA	
	mar-07	4	CARGUE DE MATERIAL PARTE ALTA - TRASLADO DE TIERRA A ACEQUIA	
	mar-08			
	mar-09	6,5	CARGUE DE MATERIAL PARTE ALTA - TRASLADO DE TIERRA A ACEQUIA	

Cuadro 14. (Continuación)..

TOTAL HORAS	351	TOTAL HORAS	151,5
COSTO POR HORA	\$ 65.000,00	COSTO POR HORA	\$ 65.000,00
TOTAL	\$ 22.815.000,00	TOTAL	\$ 9.847.500,00
Hasta 27 de enero 2015		Hasta 09 de Marzo 2015	

TOTAL	\$ 32.662.500,00
--------------	-------------------------

Fuente. Pasante del proyecto

Ejercer un seguimiento a los materiales requeridos, que el material solicitado sea el recibido. Para el desarrollo de esta actividad se cuenta con un formato de seguimiento con el que se lleva el control del material que ingresa a la obra, cada vez que el material es ingresado, se le hace el seguimiento teniendo en cuenta que lo que entre a la obra debe ser correspondiente a la necesidad de la obra, a lo solicitado por el director de obra.

Tabla 2. Control de material que ingresa a la obra.

SCP INGENIERIA S.A.S			
CONTROL DE MATERIAL QUE INGRESA A LA OBRA			
FECHA: Marzo 02 de 2015			
OBRA: Club House			
MATERIAL	SOLICITADO (CANT)	RECIBIDO (CANT)	OBSERVACIONES
Acero de 3/8"	100 varillas	100	
Acero de 1/2"	300 varillas	300	
Acero de 5/8"	200 varillas	200	
Cemento	500 vultos	100	5 viajes en 5 dias
Grava 3/4"	2 viajes	2 viajes	

Fuente. Pasante del proyecto

Realizar actas de cobro de cada una de las obras, para controlar el estado financiero del proyecto.

Cuadro 15. Liquidación final red de acueducto.

SCP INGENIERIA S.A.S.												
LIQUIDACION FINAL RED DE ACUEDUCTO PARCELACION RESERVA DE RIO CLARO ETAPA II												
SANTIAGO DE CALI, NOVIEMBRE 03 DE 2015												
ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD CONTRATO	VR/UNIT CONTRATO	VR/TOTAL	LIQUIDACION ACTA No.01		LIQUIDACION ACTA No.02		TOTAL ACUMULADO	LIQUIDACION FINAL	
						CANT	VR/TOTAL	CANT	VR/TOTAL		CANT	VR/TOTAL
1	PRELIMINARES											
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO ACUEDUCTO	ML	2.481,00	\$ 1.175,00	\$ 2.915.175,00	2.483,00	\$ 2.917.525,00	18,00	\$ 21.150,00	2.501,00	0,00	\$ 0,00
1.2	EXCAVACION EN BANCO A MANO 0 < H > 1 MTS	M3	983,60	\$ 15.670,20	\$ 15.413.208,72	935,00	\$ 14.651.637,00	105,09	\$ 1.646.781,32	1.040,09	0,00	\$ 0,00
1.3	CORTE CARPETA ASFALTICA - NO INCLUYE RECUPERACION CARPETA ASFALTICA	ML	13,00	\$ 9.420,00	\$ 122.460,00			13,00	\$ 122.460,00	13,00	0,00	\$ 0,00
1.4	DEMOLICION Y EXCAVACION ESTRUCTURA DE VIA	ML	13,00	\$ 22.740,00	\$ 295.620,00			13,00	\$ 295.620,00	13,00	0,00	\$ 0,00
			TOTAL ITEM I		18.746.463,72		\$ 17.569.162,00		2.086.011,32		SUBTOTAL	\$ 0,00
2	REDES											
2.1	COLCHON DE ARENA	ML	2.481,00	\$ 5.492,00	\$ 13.625.652,00	2.483,00	\$ 13.636.636,00	18,00	\$ 98.856,00	2.501,00	0,00	\$ 0,00
2.2	RELLENO COMPACTO MATERIAL DEL SITIO	M3	1.017,21	\$ 10.330,00	\$ 10.507.779,30	888,25	\$ 9.175.622,50	209,06	\$ 2.159.628,54	1.097,31	0,00	\$ 0,00
2.3	CAJAS CONCRETO 3000 PSI	UND	22,00	\$ 308.114,00	\$ 6.778.508,00	5,00	\$ 1.540.570,00	5,00	\$ 1.540.570,00	10,00	1,00	\$ 308.114,00
2.3	TUBERIA RED U.M. PVC 1,1/2"	ML	334,00	\$ 11.211,71	\$ 3.744.711,14			0,00	\$ 0,00			\$ 0,00
2.4	TUBERIA RED U.M. PVC 2"	ML	1.827,00	\$ 11.501,94	\$ 21.014.044,38	2.111,00	\$ 24.280.595,34	59,00	\$ 678.614,46	2.170,00	0,00	\$ 0,00
2.5	TUBERIA RED U.M. PVC 3"	ML	320,00	\$ 18.769,85	\$ 6.006.352,00	372,00	\$ 6.982.384,20	-41,00	\$ -769.563,85	331,00	0,00	\$ 0,00
2.5	ACCESORIOS G. R. PVC U.M. 1,1/2"	UND	30,00	\$ 14.850,00	\$ 445.500,00			0,00	\$ 0,00			\$ 0,00
2.6	ACCESORIOS G. R. PVC U.M. 2"	UND	96,00	\$ 20.462,00	\$ 1.964.352,00	88,00	\$ 1.800.656,00	28,00	\$ 572.936,00	116,00	0,00	\$ 0,00
2.7	ACCESORIOS G. R. PVC U.M. 3"	UND	42,00	\$ 34.730,00	\$ 1.458.660,00	36,00	\$ 1.250.280,00	4,00	\$ 138.920,00	40,00	2,00	\$ 69.460,00
2.8	VALVULAS DE COMPUERTA E.L PVC C-S-E 2"	UND	9,00	\$ 275.710,00	\$ 2.481.390,00	4,00	\$ 1.102.840,00	5,00	\$ 1.378.550,00	9,00	0,00	\$ 0,00
2.9	VALVULAS DE COMPUERTA E.L PVC C-S-E 3"	UND	1,00	\$ 403.710,00	\$ 403.710,00	1,00	\$ 403.710,00	1,00	\$ 403.710,00	2,00	0,00	\$ 0,00
2.10	VENTOSAS - TRANSICION PVC - BR	UND	12,00	\$ 211.135,00	\$ 2.533.620,00			0,00	\$ 0,00			\$ 0,00
2.11	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS PF CON VALVULA	UND	54,00	\$ 108.385,00	\$ 5.852.790,00	6,00	\$ 660.310,00	37,00	\$ 4.010.245,00	43,00	1,00	\$ 108.385,00
2.12	TEE E.L. PVC U.M 2"	UND	7,00	\$ 33.330,00	\$ 233.310,00	5,00	\$ 166.650,00	4,00	\$ 133.320,00	9,00	0,00	\$ 0,00
2.13	TEE E.L. PVC U.M 3"	UND	3,00	\$ 59.730,00	\$ 179.190,00	2,00	\$ 119.460,00	2,00	\$ 119.460,00	4,00	0,00	\$ 0,00
2.13	COLLARIN	UND	54,00	\$ 8.490,00	\$ 458.460,00	6,00	\$ 50.940,00	38,00	\$ 322.620,00	44,00	1,00	\$ 8.490,00
2.14	SUMINISTRO E INSTALACION CAJAS CONCRETO PARA MEDIDOR	UND	54,00	\$ 64.280,00	\$ 3.471.120,00	6,00	\$ 385.680,00	38,00	\$ 2.442.640,00	44,00	1,00	\$ 64.280,00
2.15	ANCLAJES DE CONCRETO CONCRETO REFORZADO 2500 PSI	UND	188,00	\$ 19.924,00	\$ 3.745.712,00	172,00	\$ 3.426.928,00	8,00	\$ 159.392,00	180,00	8,00	\$ 159.392,00
2.16	EMPATES DE RED	PTOS	9,00	\$ 26.960,00	\$ 242.640,00			10,00	\$ 269.600,00	10,00	0,00	\$ 0,00
2.17	LAVADO Y DESINFECCION RED	ML	2.481,00	\$ 950,50	\$ 2.358.190,50			0,00	\$ 0,00			\$ 0,00
2.18	PRUEBA RED	ML	2.481,00	\$ 865,00	\$ 2.195.365,00			0,00	\$ 0,00			\$ 0,00
2.19	TRANSPORTE MATERIALES Y ACARREO	GL	1,00	\$ 1.800.000,00	\$ 1.800.000,00			1,00	\$ 1.800.000,00	1,00	0,00	\$ 0,00
2.20	PASES 4" TUB. CONDUIT	ML		\$ 48.960,00				72,00	\$ 3.525.120,00	72,00	0,00	\$ 0,00
			TOTAL ITEM II		\$ 91.501.056,32		\$ 64.973.262,04		\$ 18.984.618,15		SUBTOTAL	\$ 718.121,00
			SUBTOTAL ITEM I + II		110.247.520,04		SUBTOTAL ACTA No. 2		\$ 21.070.629,47			

Cuadro 15. (Continuación).

AFECTACION EN RED ACUEDUCTO POR CAMBIOS EN LA VIA										
ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD CONTRATO	VR/UNIT CONTRATO	VR/TOTAL	LIQUIDACION ACTA No.01		LIQUIDACION ACTA No.02		TOTAL ACUMULADO
						CANT	VR/TOTAL	CANT	VR/TOTAL	
2.21	REPOSICION DE RED ACUEDUCTO POR AFECTACION A LA VIA	GL						1,00	\$ 10.576.974,42	
SUBTOTAL AFECTACION									\$ 10.576.974,42	
DESCUENTO POR COMPENZACION EN TRAMO DE VIA ACCESO AL LOTE 2										
ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD CONTRATO	VR/UNIT CONTRATO	VR/TOTAL	LIQUIDACION ACTA No.01		LIQUIDACION ACTA No.02		TOTAL ACUMULADO
						CANT	VR/TOTAL	CANT	VR/TOTAL	
2.22	DESCUENTO POR COMPENZACION TRAMO DE VIA ACCESO LOTE 2	GL						1,00	-\$ 3.051.877,20	
SUBTOTAL COMPENZACION									-\$ 3.051.877,20	
RESUMEN										
			PPTO CONTRACTUAL	LIQUIDACION No. 01	LIQUIDACION No. 02	ACUMULADO	LIQUIDACION FINAL			
			\$ 110.247.520,04	\$ 82.542.424,04	\$ 21.070.629,47	\$ 103.613.053,51	\$ 718.121,00			
	IMPREVISTOS	6%	\$ 6.614.851,20	\$ 4.952.545,44	\$ 1.264.237,77	\$ 6.216.783,21	\$ 43.087,26			
	ADMINISTRACION	12%	\$ 13.229.702,40	\$ 9.905.090,88	\$ 2.528.475,54	\$ 12.433.566,42	\$ 86.174,52			
	UTILIDAD	8%	\$ 8.819.801,60	\$ 6.603.393,92	\$ 1.685.650,36	\$ 8.289.044,28	\$ 57.449,68			
	IVA SOBRE UTILIDAD	16%	\$ 1.411.168,26	\$ 1.056.543,03	\$ 269.704,06	\$ 1.326.247,08	\$ 9.191,96			
	TOTAL PROYECTO		\$ 140.323.043,51	\$ 105.059.997,32	\$ 34.343.794,40	\$ 139.403.791,72	\$ 914.024,41			

Fuente. Pasante del proyecto

Cuadro 16. Acta parcial de cobro No 2 Piscina.

SCP INGENIERIA S.A.S.									
ACTA DE COBRO No. 02 PISCINA									
SANTIAGO DE CALI, OCTUBRE DE 2015									
ÍTEM	ACTIVIDAD	UND	CANTIDAD CONTRATO	VR/UNIT CONTRATO	VR/TOTAL	LIQUIDACION ACTA No.02			
						CANT	VR/TOTAL		
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES								
	Cerramiento de obra tela verde	ML	-	\$ 7.900,00					
	Configuracion - Nivelacion de Terreno	M2	629,43	\$ 540,00	\$ 339.892,20				
	Corte Arbol mas retiro (Inc.Raices) H>3.00 mts	UND	5,00	\$ 87.200,00	\$ 436.000,00				
	Localización-Replanteo Obra Arquitectonica	M2	629,43	\$ 2.800,00	\$ 1.762.404,00				
	Relocalizacion y replanteo por modificacion piscinas	M2		\$ 2.800,00		82,4	230.720,00		
	Comision Topografia	C/D		\$ 540.000,00	\$ -	6	\$ 3.240.000,00		
	Sub-Total				\$ 2.538.296,20		\$ 3.470.720,00		
2	MEZCLAS CONCRETOS								
	Mezcla GROUTING 1:2:3 3100 PSI 22 MPA	M3	1,50	\$ 205.000,00	\$ 307.500,00	4,22365	\$ 865.848,25		
	Mortero de Pega para Bloque	M3	1,00	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00	1,14823	\$ 315.763,25		
	Sub-Total				\$ 582.500,00		\$ 1.181.611,50		
3	ACERO REFUERZO								
	Acero Refuerzo Flejado 60000 PSI 420 Mpa	KLS	9884,00	\$ 2.900,00	\$ 28.663.600,00	6710,2014	\$ 19.459.584,06		
	Malla Electrosoldada M084	KLS	450,00	\$ 3.800,00	\$ 1.710.000,00	1785,6	\$ 6.785.280,00		
	Alambre para flejes	KLS	-	\$ 2.600,00		300	\$ 780.000,00		
	Escalerilla Hierro Grafilado 1/4"	ML	62,00	\$ 2.000,00	\$ 124.000,00	212,26	\$ 424.520,00		
	Dobelas	KLS	-	\$ 3.800,00		224,8	\$ 854.240,00		
	Anclaje dobelas	PTO	-	\$ 11.200,00		98	\$ 1.097.600,00		
	Epoxico para anclaje	UND	-	\$ 50.900,00		10	\$ 509.000,00		
	Sub-Total				\$ 30.497.600,00		\$ 29.910.224,06		
4	CIMENTACION								

Cuadro 16. (Continuación).

Descapote	M2	629,43	\$ 1.360,00	\$ 856.024,80		
Excavacion Tierra a Maquina sin Retiro	M3	594,50	\$ 2.650,00	\$ 1.575.425,00	160,49621	\$ 425.314,96
Excavacion rocas	HM	-	\$ 65.000,00		5	\$ 325.000,00
Excavacion Tierra a Mano - Cimentacion (Vigas & Zapatas)	M3	69,53	\$ 2.650,00	\$ 184.254,50	172,91568	\$ 458.226,55
Relleno Roca Muerta Compactada-Cilindro	M3	164,86	\$ 28.500,00	\$ 4.698.510,00		
Relleno con material del sitio compacto	M3	-	\$ 11.700,00		136,84668	\$ 1.601.106,16
Solado Espesor E=0.05M 3000 PSI 210 MPA	M2	629,43	\$ 18.100,00	\$ 11.392.683,00	193,2407	\$ 3.497.656,67
Losa Maciza Cimiento H=20 cm pisc adult - incl jacuzzies	M2	224,51	\$ 73.200,00	\$ 16.434.132,00		
Losa Maciza Cimiento H=20 cm pisc adultos - sin jacuzzies	M2	-	\$ 73.200,00			
Chaffan mortero impermeabilizado piscina adultos	ML		\$ 11.434,92		87,07	\$ 995.638,48
Losa Maciza Cimiento H=20 cm PISCINA NIÑOS	M3	31,08	\$ 470.850,00	\$ 14.634.018,00	8,10	\$ 3.813.625,09
Losa Canaleta desbordante	M2	17,40	\$ 73.200,00	\$ 1.273.680,00		
Losa Maciza Cimiento H=20 cm Cuart Bomb - Tanq Equilib	M2	67,08	\$ 470.850,00	\$ 31.584.618,00	9,39	\$ 4.423.319,81
Muro concreto piscina adultos H=1,4m impermeabilizado	M3	11,52	\$ 470.850,00	\$ 5.424.192,00		
Muro concreto perimetral piscina H=2,5 m impermeabilizado	M3	57,6	\$ 470.850,00	\$ 27.120.960,00		
Imprimante Igol muro perimetral piscina	M2		\$ 11.531,10		688,33	\$ 7.937.159,40
Sellado impermeabilizacion igol denso muro perimetral piscina	M2		\$ 15.150,00		688,33	\$ 10.428.143,45
Muro concreto Jacuzzies H=1,0m impermeabilizado	M3	7,98	\$ 470.850,00	\$ 3.757.383,00		
Muro concreto piscina niños H=0,45 m impermeabilizado	M3	2,85	\$ 470.850,00	\$ 1.341.922,50	2,43	\$ 1.142.046,68
Muro concreto cuartos Bomb - tanq Equilib	M3	24,16	\$ 470.850,00	\$ 11.375.736,00	22,53	\$ 10.606.498,94
Tapa losa maciza cuato bomb-tanq equilib H=15cm	M2		\$ 73.200,00		44,73	\$ 3.274.236,00
Viga Concreto Cimentacion "T" Invertida	M3	17,28	\$ 467.700,00	\$ 8.081.856,00		
Viga Concreto Cimentacion Muro Perimetral	M3	-	\$ 467.700,00			
Viga cimentacion muros baños	M3	-	\$ 467.700,00			
Junta de dilatacion piscina adultos	ML	61,14	\$ 11.740,00	\$ 717.783,60		
Junta de construccion	ML		\$ 25.125,40		12,35	\$ 310.298,69
Canal perimetral interna 0,20*0,25*0,15	ML	49,64	\$ 63.564,00	\$ 3.155.316,96		
Canal desbordante 0,6*0,5*0,15	ML	17,90	\$ 63.564,00	\$ 1.137.795,60		
Contrapiso baños	M2	-	\$ 73.200,00		47,97	\$ 3.511.111,20
Demolicion losa playa piscina	M2	-	\$ 31.450,00		48,87	\$ 1.536.961,50
Desarmado de acero de refuerzo playa piscina	KG	-	\$ 2.900,00			
Excavacion a mano profundizacion zona playa piscina	M3	-	\$ 2.650,00			
Relleno con material del sitio compacto zona playa piscina	M3	-	\$ 11.700,00			
Armado de acero	KG	-	\$ 2.900,00			
Contrapiso exterior piscinas	M2		\$ 73.200,00		307,73	\$ 22.526.165,40
Comision Topografica	C/D		\$ 540.000,00		1	\$ 540.000,00
Desalojo material escombro	M3		\$ 150.000,00		40	\$ 6.000.000,00
Demolicion placa de concreto para empalme de adicon de piso	M2		\$ 31.450,00		9,26	\$ 291.305,63
Demolicion bordillo piso piscina	ML		\$ 4.600,00		12,35	\$ 56.810,00
Retiro cinta PVC	ML		\$ 12.300,00		14	\$ 172.200,00
solado limpieza adicon piscina	M2		\$ 18.100,00		49,4	\$ 894.140,00
Insalacion cinta PVC	ML		\$ 20.625,00		14	\$ 288.750,00
Aplicación aditivo sika dur 32 primer empate concreto dif edades	KG		\$ 61.025,00		3	\$ 183.075,00
Intervencion adicional: Nichos reflectores	UND				4	\$ -
Intervencion adicional: Nichos Flujos laminares	UND				2	\$ -
Sub-Total				\$ 144.746.290,96		\$ 85.238.789,59

Cuadro 16. (Continuación).

5	INSTALACIONES SANITARIAS						
	Excavacion y rellenos	M3	8,50	\$ 9.900,00	\$ 84.150,00	48,438	\$ 4.076.057,70
	Colchon de arena	ML		\$ 5.492,00		103,5	\$ 568.422,00
	Cajas de Inspeccion en concreto (0,50*0,50)	UND	10,00	\$ 237.000,00	\$ 2.370.000,00	2	\$ 474.000,00
	Tuberia PVC Sanitaria 3"	ML		\$ 20.970,00		21,5	\$ 450.855,00
	Tuberia PVC Sanitaria 4"	ML	60,00	\$ 21.527,00	\$ 1.291.620,00	57,1	\$ 1.229.191,70
	Tuberia PVC Sanitaria 6"	ML		\$ 43.570,00		24,9	\$ 1.084.893,00
	Puntos Sanitarios	UND	14,00	\$ 67.250,00	\$ 941.500,00	25	\$ 1.681.250,00
	Sub-Total				\$ 4.687.270,00		\$ 9.564.669,40
6	INSTALACIONES HIDRAULICAS						
	Tuberia 3/4"	ML	60,00	\$ 6.500,00	\$ 390.000,00		
	Tuberia 1/2"	ML	-				
	Tuberia 1"	ML		\$ 6.950,00		69,1	\$ 480.245,00
	Tuberia 1 1/2"	ML		\$ 10.800,00		42	\$ 453.600,00
	Tuberia 2"	ML	-	\$ 15.350,00		39,65	\$ 608.627,50
	Dados en concreto como emboquillamiento de tuberia	UND					
	Puntos Hidraulicos	UND	14,00	\$ 58.668,00	\$ 821.352,00	13	\$ 762.684,00
	Instalacion Sanitarios	UND	4,00	\$ 30.000,00	\$ 120.000,00		
	Instalacion Lavamanos	UND	4,00	\$ 30.000,00	\$ 120.000,00		
	Sub-Total				\$ 1.451.352,00		\$ 2.305.156,50
7	INSTALACIONES ELECTRICAS						
	Caja automatica 2 salidas	UND	1,00	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00		
	Salidas a Breakers 1*20 amp	UND	2,00	\$ 25.500,00	\$ 51.000,00		
	Salidas a lamparas	UND	6,00	\$ 44.350,00	\$ 266.100,00		
	Salidas a tomas dobles	UND	4,00	\$ 58.900,00	\$ 235.600,00		
	Salidas interruptor sencillo	UND	2,00	\$ 56.000,00	\$ 112.000,00		
	Lampara redonda de 32 W LET	UND	6,00	\$ 96.900,00	\$ 581.400,00		
	Acometida Alambre No.8 - 2 lineas	ML	100,00	\$ 2.020,00	\$ 202.000,00		
	Sistema puesta a tierra	UND	1,00	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00		
	Acometida Alambre No.12	ML	80,00	\$ 1.980,00	\$ 158.400,00		
	Reflectores	UND	4,00				
	Instalacion reflectores	UND	4,00	\$ 300.000,00		4	\$ 1.200.000,00
	Sub-Total				\$ 1.771.500,00		\$ 1.200.000,00
8	APARATOS SANITARIOS Y GRIFERIA						
	Lavamanos Maximo - Corona	UND	4,00	\$ 138.000,00	\$ 552.000,00		
	Sanitario Avanti Plus Bone - Corona	UND	4,00	\$ 209.000,00	\$ 836.000,00		
	Ducha	UND	4,00	\$ 90.400,00	\$ 361.600,00		
	Rejilla Sosco 3**2" Aluminio	UND	8,00	\$ 11.400,00	\$ 91.200,00		
	Espejo Claro de 4 mm - Linea Economica	M2	2,40	\$ 42.500,00	\$ 102.000,00		
	Incrustaciones Ceramica JGO 4 Pz	UND	4,00	\$ 58.700,00	\$ 234.800,00		
	Grifo Sencillo Lavamanos	UND	4,00	\$ 96.100,00	\$ 384.400,00		
	Meson Granito Anch.<= 0.60 mts	M2	2,64	\$ 235.000,00	\$ 620.400,00		
	Sub-Total				\$ 3.182.400,00		\$ -
9	REPELLOS - IMPERMEABILIZACION						
	Repello Impermeabiliz losa muros piscina jacuzzies adultos	M2	492,75	\$ 19.890,00	\$ 9.800.797,50	136,836	\$ 2.721.668,04
	Repello Impermeabiliz canales - pendienteado mortero	ML	67,54	\$ 19.890,00	\$ 1.343.370,60	37,05	\$ 736.924,50
	Repello Impermeabiliz tanque de equilibrio cto	M2	45,84	\$ 19.891,00	\$ 911.803,44	183,9498	\$ 3.658.945,47
	Sub-Total				\$ 12.055.971,54		\$ 7.117.538,01
10	CIELOS Y PINTURAS						
	Cielo falso +estructura + tornilleria	M2	52,00	\$ 34.500,00	\$ 1.794.000,00		
	Vinilo Tipo 1 Cielos (3M)	M2	52,00	\$ 6.450,00	\$ 335.400,00		
	Sub-Total				\$ 2.129.400,00		\$ -
11	PISOS & ENCHAPES						
	Enchape Ilinaza Oxidada piscina Corona	M2	234,55	\$ 82.700,00	\$ 19.397.285,00		
	Losa Concreto Maciza E=0,15 area seca	M2	234,55	\$ 16.450,00	\$ 3.858.347,50		
	Enchape piscinas jacuzzies piso y muros egeo corona	M2	492,75	\$ 42.000,00	\$ 20.695.500,00		
	Enchape desbordante	ML	17,90	\$ 128.500,00	\$ 2.300.150,00		
	Enchape Ceramico Piso - Pared Egeo Blanco (33,8*33,8)	M2	176,50	\$ 39.000,00	\$ 6.883.500,00		
	Borde piscina niños Ilinaza Oxidada	ML	22,90	\$ 82.700,00	\$ 1.893.830,00		
	Sub-Total				\$ 55.028.612,50		\$ -
12	MAMPOSTERIA						
	Muro ladrillo comun - bancas jacuzzies	M2	15,76	\$ 47.300,00	\$ 745.448,00		
	Muro bloque concreto 12*19*39	M2	-	\$ 47.300,00		109,02155	\$ 5.156.719,32
	Muro bloque concreto 19*19*39 SPLIT	M2	-	\$ 74.750,00		20,42515	\$ 1.526.779,96
	Escalera Club House - Lago	M3	-	\$ 470.850,00		6,32062	\$ 2.976.063,93
	Repello baños Piscina	M2	-	\$ 17.400,00		136,836	\$ 2.380.946,40
	Sub-Total				\$ 745.448,00		\$ 12.040.509,60

Cuadro 16. (Continuación).

13	EQUIPOS E INSTALACIONES HIDRAULICAS						
	Equipo de filtracion piscina adultos: Motobomba Intelliflo VS-SVRS Pentair- Filtro de cartucho CC150 - Pentair Rejilla de fondo antientrapamiento - Pentair - Inyectores para Piscina 1" - Toma de pared. Equipo de limpieza - Lote tratamiento inicial - mto operacion arranque inicial	UND	1,00	\$ 16.850.000,00	\$ 16.850.000,00		
	Equipo de filtracion piscina adultos: Motobomba Intelliflo VS-SVRS Pentair- Filtro de cartucho CC100 - Pentair - Pentair Rejilla de fondo antientrapamiento - Pentair - Inyectores para Piscina 1" - Toma de pared. Equipo de limpieza - Lote tratamiento inicial - mto operacion arranque inicial	UND	1,00	\$ 12.630.000,00	\$ 12.630.000,00		
	Jacuzzies: Motobomba Intelliflo VS-SVRS Pentair-Filtro de cartucho CC100 - Pentair- Pentair - Pentair Rejilla de fondo antientrapamiento - Pentair - Hidrojet 1.5" x 1" - Toma de pared - Control de aire de 1" Manguera Flexible 1" - Manguera Flexible 1.5"- blower - arojets	UND	2,00	\$ 10.480.000,00	\$ 20.960.000,00		
	instalaciones redes hidraulicas y valvulasradiales	GLB	1,00	\$ 4.700.000,00	\$ 4.700.000,00		
	Pasamuros ac. Inox tanqe equilibrio	UND	4,00	\$ 285.000,00	\$ 1.140.000,00		
	Instalaciones electricas y tablero	GLB	1,00	\$ 2.835.000,00	\$ 2.835.000,00		
	Sub-Total				\$ 59.115.000,00		\$ -
14	CARPINTERIA METALICA						
	cerramiento vidrio templado postes ac. Inox h=1,2	M2	25,92	\$ 285.000,00	\$ 7.387.200,00		
	cerramiento Tubular H=1,2 Postes anclado	M2	28,90	\$ 115.000,00	\$ 3.323.500,00		
	Puertas tubulares cerraduras seguridad ley 1209/99	UND	1,44	\$ 585.500,00	\$ 843.120,00		
	Sub-Total				\$ 11.553.820,00		\$ -
15	MUELLE MADERA DECK						
	Base para muelle, grua + formaleta + motobomba + pilotes + zapatas en madera mangle Pilotes mangle - chambrana chanul - piso madera tipo inmuniza	M2	56,00	\$ 176.500,00	\$ 9.884.000,00		
	Sub-Total				\$ 9.884.000,00		\$ -
16	CARPINTERIA METALICA						
	Marco Lam.0,70-1,00 M CAL 20 Liso S/Luce	UND	3,00	\$ 65.900,00	\$ 197.700,00		
	Nave Lam.Entamb. CAL 20 BAT (0,80*2,00)	UND	3,00	\$ 260.000,00	\$ 780.000,00		
	Divisiones Ac. Inoxidale Baños	UND	4,00	\$ 1.205.200,00	\$ 4.820.800,00		
	Sub-Total				\$ 5.798.500,00		\$ -
17	OBRAS EXTERIORES						
	Limpieza General	M2	629,43	\$ 1.500,00	\$ 944.145,00		
	Empradizacion	M2	177	\$ 7.800,00	\$ 1.380.600,00		
	Pergola W.C exterior piscna	UND	1,00	\$ 2.400.000,00	\$ 2.400.000,00		
	Fuente Exterior Acceso Peatonal	UND	1,00	\$ 9.817.202,00	\$ 9.817.202,00		
	Sub-Total				\$ 14.541.947,00		\$ -
RESUMEN							
						LIQUIDACION ACTA No 02	
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 360.309.908,20	\$	152.029.218,67	
ADMINISTRACION			10%	\$ 36.030.990,82	10%	15.202.921,87	
IMPREVISTOS			5%	\$ 18.015.495,41	5%	7.601.460,93	
UTILIDAD			8%	\$ 28.824.792,66	8%	12.162.337,49	
IVA SOBRE UTILIDAD			16%	\$ 4.611.966,82	16%	1.945.974,00	
COSTO TOTAL DEL PROYECTO				\$ 447.793.153,91	\$	188.941.913,35	

Fuente. Pasante del proyecto

3.1.5 Mantener un registro fotográfico de inicio, desarrollo y fin de las actividades conservando registro de las decisiones de cambios o reformas estructurales o acabados durante el desarrollo de las obras.

Llevar un registro fotográfico de las actividades que se ejecutan a medida que avanza la obra. El registro fotográfico se llevó a cabo desde el momento en el que el pasante comienza actividades con la constructora SCP INGENIERIA SAS, pero que para presentación del informe final de la pasantía y para tener una secuencia desde el inicio de la

obra, por medio del director de la obra se me ha suministrado una serie de fotografías desde el comienzo del proyecto en la parcelación campestre Reservas de Rio Claro.

Se presentara un registro fotográfico por cada obra del proyecto de la cual he sido participe.

KIOSCOS REFUGIO GATO CON BOTAS Y REFUGIO DEL ARMADILLO

CIMENTACION

Fotografía 1. Amarre de acero



Fuente: Arq. Camilo Diaz

Fotografía 2. Cimentación



Fuente: Arq. Camilo Diaz

MAMPOSTERIA

Fotografía 3. Elevación muro perimetral



Fuente: Arq. Camilo Diaz

Fotografía 4. Mampostería cocineta y baños



Fuente: Arq. Camilo Diaz

ESTRUCTURA METALICA

Fotografía 5. Estructura metálica



Fuente: Pasante del proyecto

KIOSCO GATO CON BOTAS

Fotografía 7. Gato con botas



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 6. Cubierta



Fuente: Pasante del proyecto

KIOSCO REFUGIO DEL ARMADILLO

Fotografía 8. Refugio del Armadillo



Fuente: Pasante del proyecto

CLUB HOUSE

LOCALIZACION Y REPLANTEO

Fotografía 9. Localización y replanteo



Fuente: Arq. Camilo Diaz

Fotografía 10. Localización y replanteo



Fuente: Arq. Camilo Diaz

Fotografía 11. Excavación



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 12. Acero zapatas y vigas



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 13. Cimentación muros



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 14. Roca en área de zapatas



Fuente: Pasante del proyecto

ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Fotografía 15. Losa eje (2-6)- (A-B)



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 16. Muros de contención



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 17. Vigas y columnas



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 18. Estructura aporcada



Fuente: Pasante del proyecto

CUBIERTA

Fotografía 19. Cerchas metálicas



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 20. Correas



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 21. Teja termo acústica



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 22. Mampara



Fuente: Pasante del proyecto

AVANCE DE OBRA

Fotografía 23. Fachada posterior



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 24. Fachada lateral piscina



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 25. Escalera acceso al lago



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 26. Fachada frontal



Fuente: Pasante del proyecto

PISCINA

EXCAVACION

Fotografía 27. Excavación piscina



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 28. Compactación fondo piscina



Fuente: Pasante del proyecto

ACERO DE REFUERZO

Fotografía 29. Acero piscina adultos



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 30. Acero tanque equilibrio



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 31. Acero piscina niños



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 32. Acero cuarto de bombas



Fuente: Pasante del proyecto

CONCRETO

Fotografía 33. Piscina adultos



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 34. Tanque de equilibrio



Fuente: Pasante del proyecto

RED DE ACUEDUCTO

Fotografía 35. Excavación



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 36. Tubería PVC presión



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 37. Anclajes de tubería



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 38. Acometida domiciliaria



Fuente: Pasante del proyecto

RED DE ALCANTARILLADO

Fotografía 39. Excavación tubería 8"



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 40. Cámaras inspección



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 41. Acometida tubería 6"



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 42. Cámaras inspección PVC

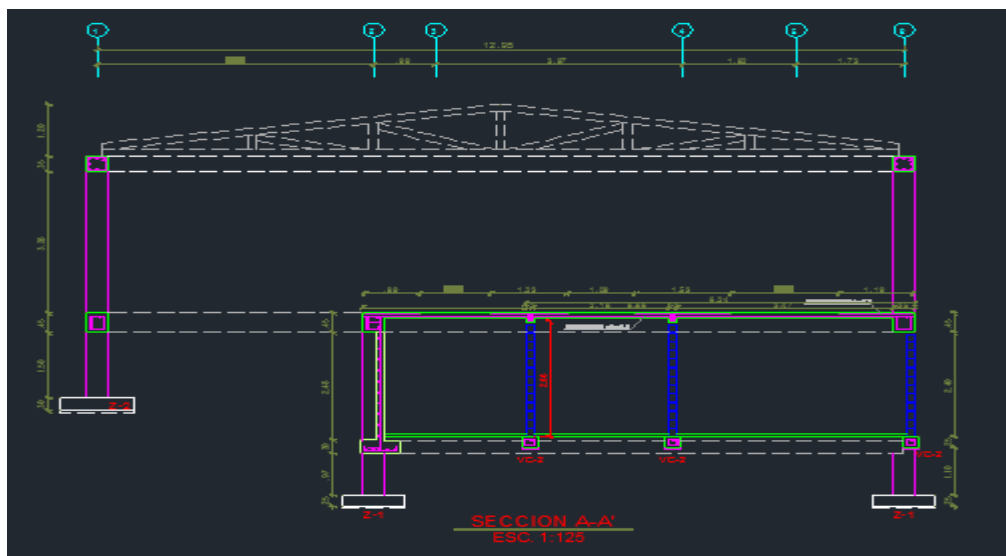


Fuente: Pasante del proyecto

Tener un registro de los cambios en los diseños estructurales en el transcurso de la obra. Los cambios estructurales dentro de la obra, refiriéndonos sobre todo al salón social, se han dado debido al desvío de la acequia que pasa por debajo de la cimentación del eje 1, lo que implicó una modificación en la estructura de este eje.

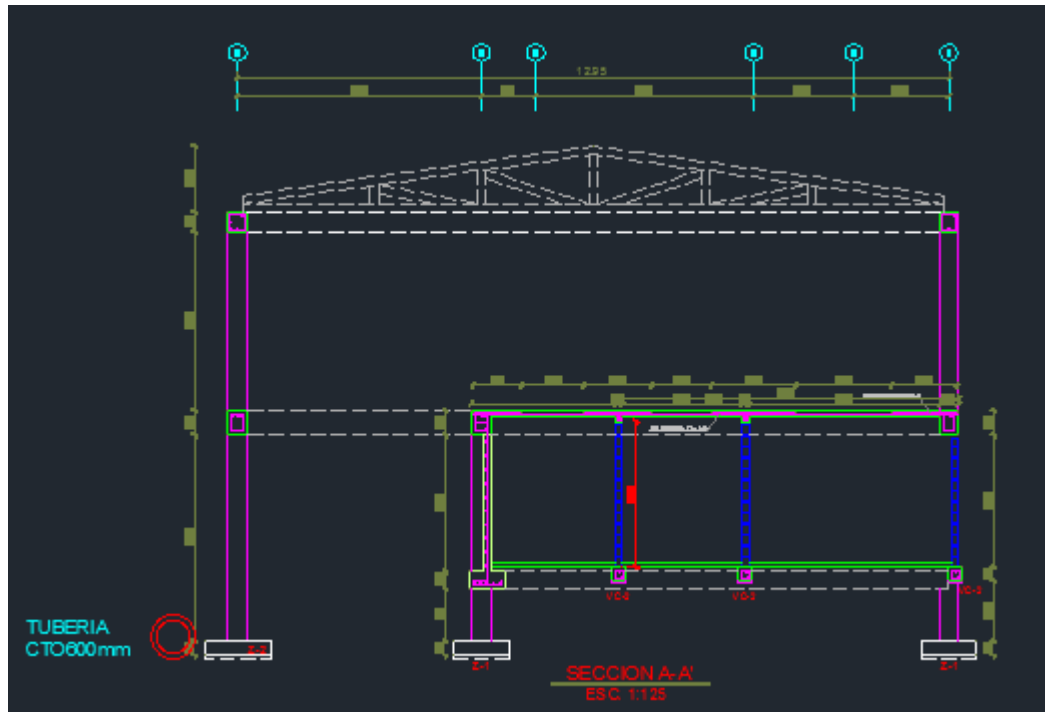
El cambio consistió en alargar el doble la longitud de las columnas y generando un pórtico de cimentación, con esto se logra que la zapata no quede por encima de la tubería de concreto con la que se desvió la acequia.

Figura 13. Diseño original estructural área mencionada



Fuente: SCP INGENIERIA

Figura 14. Diseño estructural modificada por desvío de acequia.



Fuente: Pasante del proyecto

3.1.6 Mantener informada a la empresa de los materiales requeridos en obra para suplir las necesidades de la misma a medida que avanza la ejecución de las actividades.

Interactuar con el personal encargado de la construcción de las obras para un entendimiento a fondo de los procesos constructivos de una obra civil. Los profesionales con los que cuenta SCP INGENIERIA S.A.S son personas con una gran experiencia en el sector de la construcción, esto hace que como ingeniero pasante me alimente de todos los conocimientos de estas personas, adquiriendo experiencia a medida que avanza el proyecto y en el tiempo de pasantía que llevo dentro de la empresa.

En todo momento estoy interactuando con los profesionales directamente encargados del proyecto, apoyándolos en el proceso de construcción logrando fortalecer los conocimientos adquiridos en la universidad.

Estar atento a cualquier modificación que implique mayor cantidad de material, para pedirlo con anticipación. Cualquier decisión o modificación que se haga a los diseños por parte de gerencia, es tenida en cuenta para el cálculo de materiales necesarios para la construcción y avance de las obras.

En cada comité técnico de obra se lleva un cuaderno para dejar plasmado todas las decisiones tomadas por el comité.

3.1.7 Adquirir experiencia en el sector de la construcción fortaleciendo los conocimientos adquiridos en la academia.

Absorber todo los conocimientos proporcionados por los profesionales a cargo del proyecto. En el tiempo en el que me he encontrado realizando mis pasantías dentro de la empresa, he adquirido muchos conocimientos y ganado mucha experiencia en el sector de la construcción, debido a que los responsables directos de las obras y el personal profesional de ingenieros y arquitectos de la empresa me orientan de una manera educativa y con el fin de que como profesional, adquiera experiencia y cuenten con un profesional apto para realizar cualquier actividad de ingeniería civil.

Interactuar con el personal encargado de la construcción de las obras para un entendimiento a fondo de los procesos constructivos de una obra civil. El personal de construcción de las obras son personas muy fácil de tratar y con la disposición de tiempo para ayudar en lo que se necesita, de esta manera es más fácil que me orienten o me den toda la información que necesite para la elaboración de programación y actas de cobro

3.1.8 Proponer el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para la parcelación campestre reservas de rio claro, Jamundí, valle del cauca.

Recolección de información necesaria para el diseño de la PTAR, conocimiento de profesionales expertos en el tema, literatura, normas, etc. La recolección de la información requerida para proponer el diseño de la PTAR está basada en el conocimiento que tiene los profesionales de SCP INGENIERIA, conocimiento que ha sido transmitido para generar experiencia en mi paso por la empresa constructora y que sirve de ayuda a los estudiantes de ingeniería civil de la Universidad Francisco de Paula Santander – Ocaña; de internet se leen libros o artículos relacionados con algunas especificaciones de diseño, esto ayuda a tener claro ciertos conceptos que son ratificados por la experiencia de los profesionales con los que me rodeo.

Organización y análisis de la información recolectada y conocimientos adquiridos a través de los profesionales expertos en el tema. Toda la información recolectada fue organizada de tal manera que al proceder con la elaboración de la propuesta de diseño, fuera fácil de entender y de generar un sano juicio respecto a la planta de tratamiento de aguas residuales que necesita la parcelación campestre. Junto con los profesionales de SCP INGENIERIA se analiza la información para elaborar una acertada y más parecida a la realidad propuesta de diseño para la PTAR de Reservas de Rio Claro.

Diseño de la PTAR. La presente propuesta de diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales para la parcelación campestre reservas de Rio Claro está constituida bajo la orientación de los profesionales de SCP INGENIERIA S.A.S y de la Ingeniera Sanitaria

Mariela Betancourt G, quienes me generaron la información para poder realizar de manera muy profesional la propuesta de diseño del sistema de tratamiento.

Considerando que en comités técnicos de obra se hablaba de un sistema de infiltración, como ingeniero pasante y de acuerdo a la información obtenida por los profesionales he decidido proponer un solo sistema integrado de tratamiento de aguas residuales con estructuras en paralelo, realizando el tratamiento terciario y filtros anaerobios con el fin de eliminar el campo de infiltración. Adicionalmente como tratamiento complementario, propuse la construcción de filtros Fito pedológicos donde el agua ya tratada será vertida en el cuerpo superficial de agua más cercano, que en este caso sería el lago.

El tratamiento de las aguas residuales domesticas para la parcelación campestre Reservas de Rio Claro, se optimiza mediante el diseño y construcción de un sistema con dos líneas de tratamiento en paralelo, para hacerlo más funcional cuando se realice mantenimiento al mismo. Este sistema de tratamiento propuesto consta de:

Tanque séptico
Filtro anaeróbico
Filtro Fito pedológico

El nuevo sistema de tratamiento que elimina el campo de infiltración como tratamiento final implementa los filtros anaeróbico y Fito pedológico con el tanque para riego en la tratabilidad de las aguas residuales domésticas. De esta manera se evita las infiltraciones y posible contaminación del subsuelo, el afloramiento de las aguas por saturación del terreno, se mejora la calidad del efluente y se controla o elimina los malos olores. Adicionalmente, se da cumplimiento al Decreto 3930 de 2010 sobre vertimientos.

El sistema seleccionado consta de un tratamiento compuesto por las siguientes etapas:

Tratamiento primario: proceso usado para eliminar los sólidos de las aguas contaminadas. Proceso mecánico con el que se reduce las grasas, la retención y separación de desechos de mayor tamaño

Tratamiento secundario o biológico: con este proceso se reduce la cantidad de materia orgánica por la acción de bacterias y se disminuye la demanda bioquímica de oxígeno, y

Tratamiento terciario: proceso con el que se elimina productos químicos como fosfatos, nitratos, plaguicidas, sales, materia orgánica persistente, entre otros. Lo anterior se logra empleando el tipo de tratamiento por adsorción pasando el agua resultante del tratamiento secundario a través de un filtro de carbón.

El sistema de tratamiento propuesto presenta las siguientes características:

Necesidad de poco o ningún componente importado.
Construcción sencilla.

Facilidad de operación.
 El efluente pasa por tres etapas y solo se entrega al lago el excedente.
 Puede absorber los aumentos de carga orgánica e hidráulica que se presentan.
 No requiere operadores especializados.
 Baja producción de lodo

DISEÑO DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

CAUDAL DE DISEÑO

PERSONAL FIJO:

LOTES: 185
 CASA/LOTE: 1 TOTAL: 185 CASAS
 HAB/CASA: 5 TOTAL: 925 HAB

PERSONAL FLOTANTE:

Incluye: Administración, celadores, personal de mantenimiento, visitantes
 100 HAB

Nivel de complejidad:

Tabla 3. Asignación del nivel de complejidad

Asignación del nivel de complejidad

Nivel de complejidad	Población en la zona urbana ⁽¹⁾ (habitantes)	Capacidad económica de los usuarios ⁽²⁾
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 a 12500	Baja
Medio Alto	12501 a 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Notas : (1) Proyectado al periodo de diseño, incluida la población flotante.

(2) Incluye la capacidad económica de población flotante. Debe ser evaluada según metodología del DNP.

Fuente: RAS 2000

Nivel de complejidad: BAJO

Dotación neta:

Tabla 4. Dotación neta según el Nivel de Complejidad del sistema

Dotación neta según el Nivel de Complejidad del Sistema

Nivel de complejidad del sistema	Dotación neta mínima (L/hab·día)	Dotación neta máxima (L/hab·día)
Bajo	100	150
Medio	120	175
Medio alto	130	-
Alto	150	-

Fuente: RAS 2000

Dotación neta: 100 L/hab*día

Tabla 5. Coeficiente de retorno de aguas servidas domesticas

Coeficiente de retorno:

Coeficiente de retorno de aguas servidas domésticas

Nivel de complejidad del sistema	Coeficiente de retorno
Bajo y medio	0,7 - 0,8
Medio alto y alto *	0,8 - 0,85

Puede ser definido por la empresa prestadora del servicio

Fuente: RAS 2000

Coeficiente de retorno: 0,8

CAUDAL MEDIO

$$Q = (P * d \text{ neta}) * \text{coeficiente de retorno}$$

$$Q = (1025 \text{ hab} * 100 \text{ L/hab} * \text{día}) * 0,8$$

$$Q = 82000 \text{ L/día} = 82 \text{ m}^3/\text{día}$$

Dos (2) líneas de tratamiento: $Q/2 = 41 \text{ m}^3$

El diseño se hará por cada línea de tratamiento.

TANQUE SEPTICO

Esta unidad cumple la función de primera barrera en el tratamiento; en este digestor se lleva a cabo un proceso físico de separación de sólidos y proceso biológico de hidrólisis de la materia orgánica.

Durante el período de retención, los sólidos se sedimentan en el fondo del tanque, en donde tiene lugar una digestión anaeróbica, ayudada por una gruesa capa de espuma que se forma en la superficie del líquido. Se logra así la retención de sólidos biodegradables contenidos en el material orgánico.

Q: Caudal: $41\text{ m}^3/\text{día}$
Tr: Tiempo de retención: 30 horas²⁰
Vl: Volumen de lodos: 20% del Volumen total²¹

Volumen total del tanque:

$$V = Q \cdot \text{Tr} \cdot \text{Vl}$$

$$V = 41 \cdot (30\text{h}/24\text{h}) \cdot 1.20$$

$$V = 61.5\text{ m}^3$$

DIMENSIONES

Tabla 6. Valores de profundidad útil

Volumen útil:

Valores de profundidad útil

Volumen útil (m ³)	Profundidad útil mínima (m)	Profundidad útil máxima (m)
Hasta 6	1.2	2.2
De 6 a 10	1.5	2.5
Más de 10	1.8	2.8

Fuente: RAS 2000

Volumen útil: de 6 a 10 m³

Profundidad útil máxima: 2.5 m

Ancho: 6 m

Largo: 4.1 m

Prof útil: 2.5 m

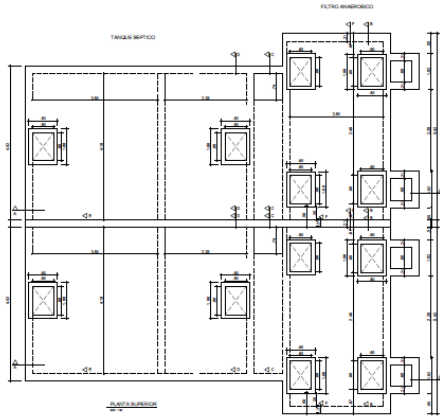
Prof total: 2.71 m

²⁰ Varía entre 1 a 3 días, más frecuente de 24 a 48 horas, nunca menor a 12 horas

²¹ Según Ingeniera sanitaria Mariela Betancourt

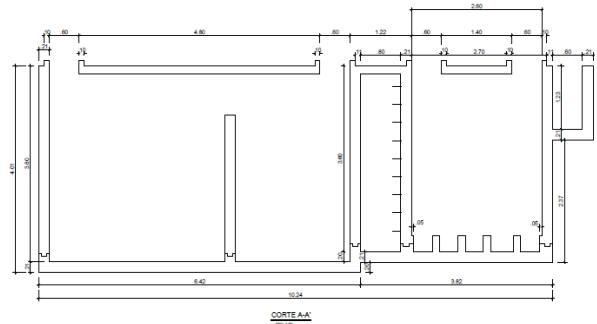
Se tienen (2) unidades con las dimensiones especificadas

Figura 15. Planta tanque séptico



Fuente: Pasante del proyecto

Figura 16. Corte tanque séptico



Fuente: Pasante del proyecto

FILTRO ANAEROBICO

Esta unidad conforma la segunda fase del tratamiento y corresponde a un filtro percolador anaeróbico de flujo ascendente tipo pistón; sobre el medio de anclaje se activa una película biológica compuesta por bacterias anaeróbicas metanogénicas que oxidan la materia orgánica disuelta y coloidal que proviene de la unidad anterior.

El caudal proveniente del tanque séptico entra al fondo del filtro anaeróbico por la parte inferior y se distribuye de forma ascendente a través de un falso fondo constituido por viguetas de soporte con losetas perforadas removibles. El agua pasa a través de un medio filtrante, compuesto por grava o piedra seleccionada de río de tamaño entre 3-7 cm, en donde se efectúa el tratamiento biológico. El agua clarificada es captada mediante una canaleta tipo media caña, fabricada en tubería PVC Sanitaria de 6" cortada a la mitad, con bordes aserrados.

Tiempo de retención: 10 horas

Porosidad del material filtrante: 0,66

Caudal de diseño 41 m^3 /día

Volumen real de digestión:

$$V_r = Q * T_r$$

$$V_r = 41 * (10/24)$$

$$V_r = 17.08 \text{ m}^3$$

Volumen bruto del filtro:

$$V_b = V_r / \text{porosidad}$$

$$V_b = 17.08 / 0.66$$

$$V_b = 25.9 \text{ m}^3$$

DIMENSIONES (se tienen 2 unidades con las dimensiones especificadas)

Ancho: 2,6 m

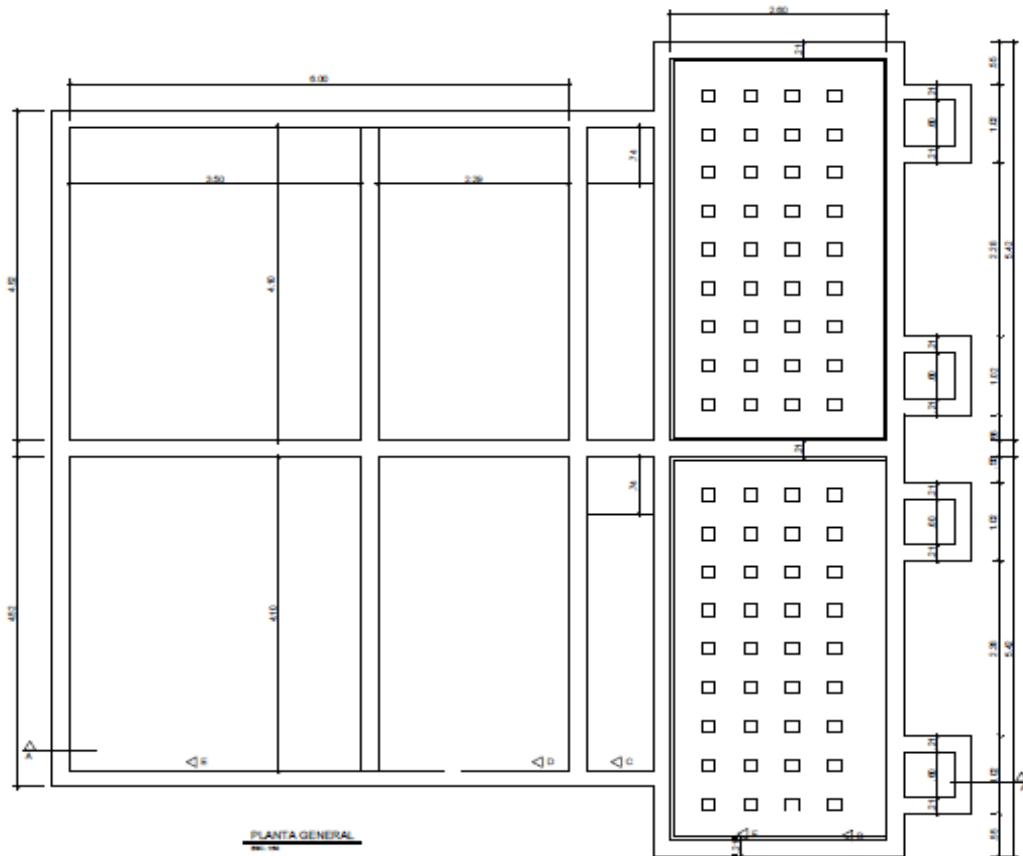
Largo: 5 m

Prof útil: 2 m

Prof total: 2,21 m

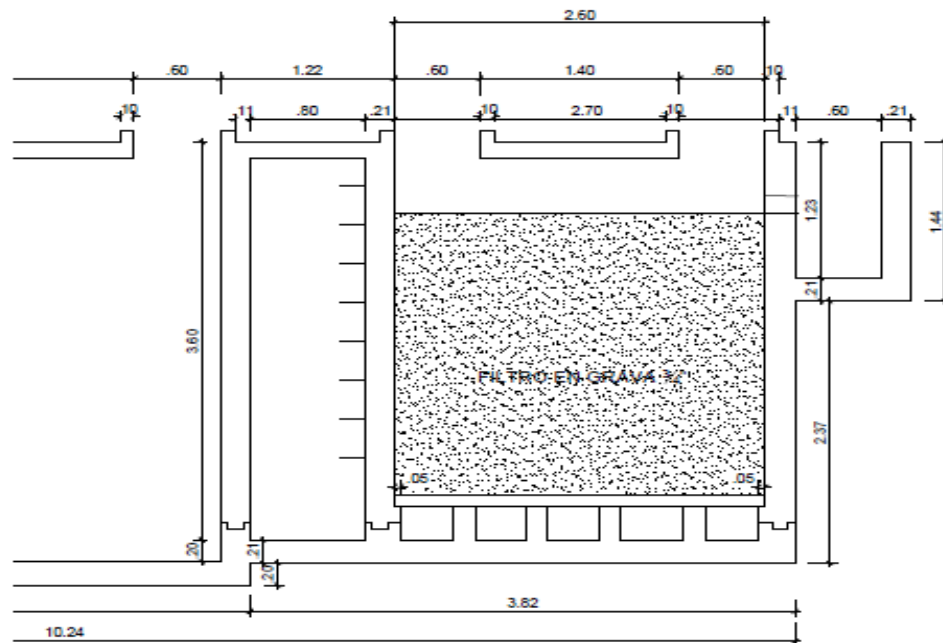
Vol útil: 26 m³

Figura 17. Planta filtro anaeróbico



Fuente: Pasante del proyecto

Figura 18. Corte filtro anaeróbico



Fuente: Pasante del proyecto

FILTRO FITO PEDOLOGICO

Es un humedal artificial que recibe el efluente del filtro anaeróbico. La finalidad principal es remover nitrógeno y algunos minerales tales como fósforo utilizados como nutrientes por las plantas que crecen en el humedal. Consiste en un tanque impermeabilizado con el fin de impedir la infiltración de agua en el suelo.

En la parte inferior del tanque existe un lecho fijo en piedras redondas de río de 4 a 6 cm. de diámetro en el cual las aguas circulan en sentido horizontal. Estas piedras sirven de medio de soporte para las colonias de bacterias que crecen allí y como medio de anclaje para las raíces de las plantas que crecen en el humedal.

Las plantas están sembradas en un manto de tierra de aproximadamente 10 cm. de espesor, separado del lecho filtrante por una membrana de plástico con orificios, para permitir el paso de las raíces más no del humus, hacia el lecho del filtro.

Se pueden utilizar plantas de especies como las gramíneas, papiros o heliconias o se puede tener una combinación de las mismas. Estas especies se caracterizan por tener raíces tubulares por donde se realiza el transporte de oxígeno a las capas inferiores.

El proceso se realiza por la actividad biológica, es aeróbico en la superficie del lecho y anaeróbico en los niveles más profundos. Las raíces suspendidas dentro de los intersticios del lecho y las zoogreas de microorganismos facultativos adheridas a las piedras de anclaje

del lecho logran el proceso de digestión facultativa e intercambio iónico apoyado en metabolismo vegetal y absorción.

A lo largo del filtro se instala una tubería perforada que garantiza una irrigación longitudinal del lecho por su parte superior y un flujo en pistón a lo largo del mismo.

El agua tratada, podrá ser reutilizada en riego, lavado de patios, almacenarse en reservorios o simplemente integrarla al lago aledaño que está en el predio. No se producen olores y no requiere de mucho mantenimiento.

Caudal de aguas residuales: $82 \text{ m}^3/\text{día}$

Tiempo de retención: 24 horas

Volumen requerido: 82 m^3

Número de unidades: 2

Volumen de cada unidad: 41 m^3

Profundidad útil: 1,60 m

Área requerida: 25.6 m

GEOMETRIA ADOPTADA

Ancho: 7 m

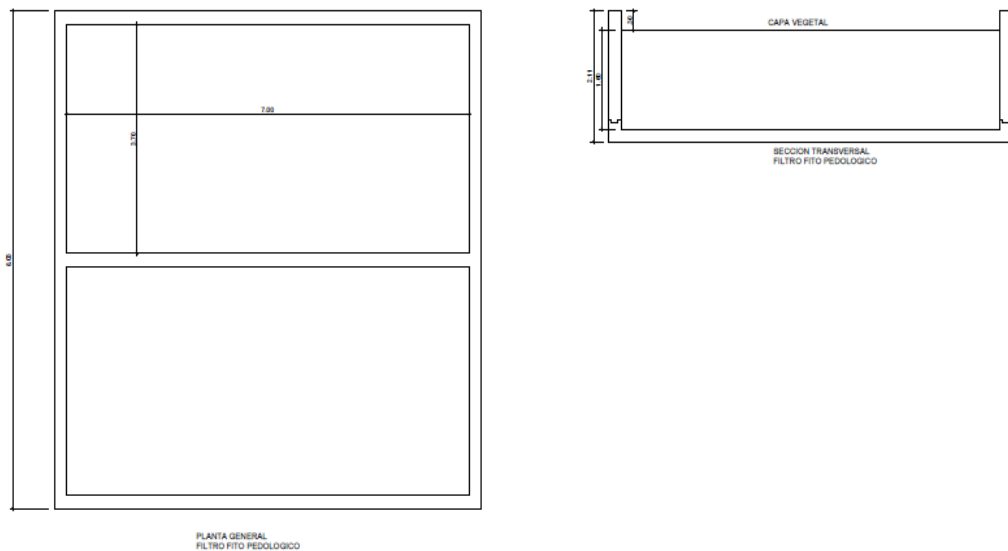
Largo: 3.7 m

Borde libre: 0.30 m

Profundidad útil: 1.6 m

Profundidad total: 1.81 m

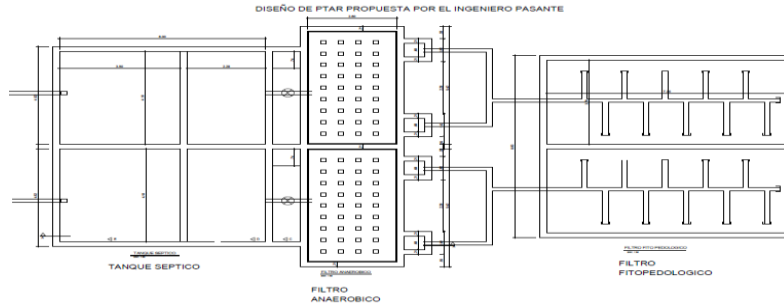
Figura 19. Planta y corte filtro Fito pedológico.



Fuente: Pasante del proyecto

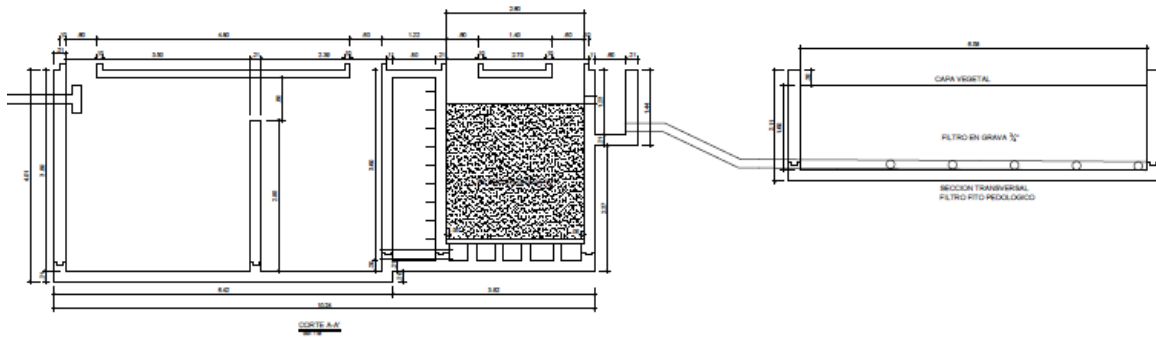
**Sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto por el ingeniero pasante.
Sistema de tratamiento de dos líneas en paralelo**

Figura 20. Planta general PTAR propuesta por el ingeniero pasante



Fuente: Pasante del proyecto

Figura 21. Corte PTAR propuesta por el ingeniero pasante



Fuente: Pasante del proyecto

4. DIAGNOSTICO FINAL

El proyecto actualmente sigue en marcha en la construcción del salón social y la zona de piscinas, las obras de los kioscos, red de acueducto y alcantarillado han sido finalizadas en el transcurso de mi pasantía. Las obras que están actualmente en ejecución han tenido un retraso debido a la toma de decisiones que se dan en los comités de obras por parte de la gerencia del proyecto afectando directamente costos en la ejecución de los trabajos. Por otra parte los trabajos ya ejecutadas como el caso de la construcción de la red de alcantarillado ha sido una obra para poner de ejemplo en diferentes puntos de la ciudad debido a la magnitud de la misma, al tiempo de ejecución y materiales utilizados con el fin de reducir costos de construcción. Los dueños del proyecto, socios y residentes de la parcelación están satisfechos con las obras entregadas, esto demuestra el gran trabajo que todos en la empresa hemos realizado.

Mi aporte en la empresa como apoyo en la supervisión de las obras ha sido de gran envergadura en cuanto al control de ejecución de las actividades de las diferentes obras del proyecto, logrando así, cumplir con las fechas de entrega de las obras ya ejecutadas y logrando una aprobación inmediata de las liquidaciones de las obras ya ejecutadas generando ganancias importantes a la empresa y dejando una metodología de ejecución de obra más organizada.

5. CONCLUSIONES

En el seguimiento de las diferentes actividades que abarca ciertas obras se adquirió un conocimiento más afondo de los procesos constructivos llevados a cabo en la construcción de diferentes tipos de obra en un mismo proyecto.

Con el apoyo al director de obra en los diferentes proyectos se logró obtener una agilidad en el cálculo de las cantidades de obra ejecutadas y se hace más fácil el seguimiento de las actividades programadas, esto con la intención de que cada actividad cumpla con los costos establecidos en el presupuesto.

Con la elaboración de programación de las diferentes obras se logra un orden en la ejecución de las actividades dando como resultado la culminación de los trabajos en fechas establecidas.

Mediante esta actividad se logró tener un conocimiento más específico de la administración de un proyecto de obra civil, dando como resultado una visión más amplia de lo que es la construcción de obras civiles en cuanto a inversión se refiere.

El registro fotográfico obtenido de cada una de las obras del proyecto sirvió de fundamentos en momentos cruciales de desinformación por parte de otros contratistas presentes en el proyecto, dejando constancia de los trabajos realizados y de afectaciones propinadas por terceros, dejando constancia de la calidad de los trabajos realizados por la empresa.

Con esta metodología de mantener informada a la empresa de los materiales necesarios en obra, se consiguió un adelanto importante en las actividades desarrolladas, puesto que, al pedir los materiales con anticipación, los trabajos eran constantes y cada actividad a medida que pasaba el tiempo se veía más cerca de su fin.

Los conocimientos adquiridos en la universidad fueron puestos en práctica y retroalimentados en obra con la ayuda el personal encargado de la ejecución de las obras.

Gracias al conocimiento y apoyo por parte de los ingenieros y personal de la empresa he adquirido una experiencia en el sector de la construcción de obras de infraestructura, hidráulicas y sanitarias, siendo esto una motivación como futuro ingeniero civil y poder transmitir mis conocimientos en futuras obras a nivel nacional e internacional.

Se logró proponer un diseño para el sistema de tratamiento de aguas residuales de la parcelación campestre teniendo en cuenta que esta no contaba con el adecuado sistema de tratamiento, dejando esto en consideración de la gerencia del proyecto.

6. RECOMENDACIONES

Mantener la obra actualizada con planos generados a partir de las decisiones tomadas en los comités técnicos de obra.

Programar actividades semanalmente para generar un avance efectivo en cuanto a la ejecución de las actividades a desarrollar dentro de las obras que faltan por entregar.

Compra de algunos equipos de construcción con el fin de ejecutar obras en menor tiempo y menor costo, teniendo en cuenta la ubicación de la obra, conociendo que parte de los atrasos se deben a la impuntualidad de llegada de equipos a la obra.

Tomar decisiones absolutas en los comités de obra para evitar atrasos en la ejecución de los trabajos.

Implementar el sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto por el ingeniero pasante para evitar la contaminación del subsuelo y la fuente de agua presente en la parcelación.

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

ANDREO Marisa. Demanda Biológica de Oxígeno. [en línea].. Disponible en internet: <<http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/DBO.htm>>

ARIAS BERAZAÍN Omar Raúl. Saneamiento: Almacenaje, drenaje y evacuación. [en línea]. (sin lugar).. 2. INFRAESTRUCTURA. Disponible en internet: <http://www.aq.upm.es/habitabilidadbasica/docs/recursos/articulos/manuales/2_2_3_saneamiento_evacuacion.pdf>

ARQHYS Estructuras de ingeniería. [en línea]. www.arqhys.com. Colombia. Ana Luisa García. (Octubre de 2015).Disponible en internet: <<http://www.arqhys.com/contenidos/estructuras-ingenieria.html>>

BETANCUR Belisario Decreto 1594 de 1984. [en línea]. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, Colombia. Presidencia de la República de Colombia,. (Julio 23 de 1984). Publicado en el Diario Oficial 36700 de 23 de Julio de 1984. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18617>>

CONSTITUCIONCOLOMBIA. Constitución Política de Colombia DE 1991. Artículos 78, 79,80. [en línea]. www.constitucioncolombia.com. Colombia. (sin fecha). Disponible en internet: <[http://politecnicojic.edu.co/www.politecnicojic.edu.co/images/stories/politecnico/blbioteca/NTC4490%20\(1\).pdf](http://politecnicojic.edu.co/www.politecnicojic.edu.co/images/stories/politecnico/blbioteca/NTC4490%20(1).pdf)>

CRA.GOV.CO/APC. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básica RAS 2000, Título E tratamiento de aguas residuales. Bogotá Colombia [en línea]. Ministerio de Desarrollo Económico, Dirección de agua potable y saneamiento básico. (Noviembre de 2000). Sección II. Disponible en internet: <http://cra.gov.co/apc-aa-files/373838326662656339623163334/7._Tratamiento_de_aguas_residuales.pdf>

CRA.GOV.CO/APC. Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico RAS 2000, Título A Aspectos generales de los sistemas de agua potable y saneamiento básico. Bogotá, Colombia [en línea]. Ministerio de Desarrollo Económico, Dirección de agua potable y saneamiento básico. (Noviembre de 2000). Sección I. Disponible en internet: <http://cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/7._Tratamiento_de_aguas_residuales.pdf>

DATATECA.UNAD.EDU. Diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales. Colombia [en línea]. Facultad de ingenierías, Universidad Nacional Abierta y a Distancia.. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. (sin fecha). Lección 39, Filtro anaerobio. Disponible en internet: <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358039/ContenidoLinea/leccion_39_filtro_anaerobio.html>

GONZALES MURALLES Héctor José Manuel. Manual técnico de diseño y construcción de piscinas. Guatemala [en línea]. Universidad de San Carlos... (2012). Disponible en internet: <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3311.pdf>

HABITATBOGOTA. Normativa general de urbanismo y construcción. Bogota.gov.co. Colombia [en línea].. Ventanilla Unica de la construcción. (sin fecha). Disponible en internet:

<https://www.habitatbogota.gov.co/ventanillaconstruccion/index.php?option=com_content&view=article&id=569&Itemid=16>

Ibíd., p. 342

LOPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados. 2ª edición. Colombia. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería. (Julio de 2003). ISBN 958-8060-36-2. p. 341

MONSALVE, Andrés. Proceso constructivo. Cali. Andrés Ignacio Monsalve. [citado en 10 de Octubre de 2015].

NEUFERT, Ernst. Arte de Proyectar en Arquitectura. [en línea]. Editorial Gustavo Gili. México. (1995). Disponible en internet:

<<https://es.wikipedia.org/wiki/Especial:FuentesDeLibros/8425200539>>

ORTEGA GOMEZ, Cesar. Análisis de Costos. [en línea]. Bimsa comunicaciones s.a. México. (1991). pp. 25-69. Disponible en internet: <<http://www.slideshare.net/jesspir/tesis-analisis-de-precios-unitarios>>

ROCA Joan. Infinity Serie culto al agua pools. (s.l.) [en línea].. Disponible en internet: <http://www.joanroca.com/sites/default/files/press_articles/infinity-pools.pdf>

SANABRIA Alfonso, FONSECA Marietta, COTES Arelys. BARAHONA MARTINEZ Ana Maritza. Operación y mantenimiento de sistemas de abastecimiento de agua. Costa Rica [en línea].. (2010). Serie: Disponible en internet: <https://cmsdata.iucn.org/downloads/3_5_fasciculo_4___operacion_y_mantenimiento.pdf>

SANTOS Juan Manuel. Decreto 3930 de 2010. Bogotá, Colombia [en línea]. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. Presidencia de la República de Colombia,. (Octubre 25 de 2010). Publicado en el Diario Oficial 47873 de 25 de Octubre de 2010. Disponible en internet: <<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40620>>

ANEXOS

Anexo A. Plano Alcantarillado Etapa II Reservas de Rio Claro.

Ver archivo adjunto

Anexo B. Plano diseño propuesto de la PTAR por el ingeniero pasante.

Ver archivo adjunto

Anexo C. Planillas de pago Reservas de Rio Claro

Ver archivo adjunto