

ESTUDIO DE PREINVERSION PARA LA COMPRA DE LAS INSTALACIONES FISICAS DE UNA COMPANIA DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS

Santiago, Cely

Ingeniero Civil, especialización en Gerencia de Proyectos, Universidad Militar Nueva Granada,
Bogotá, Colombia, santiagocely@gmail.com

RESUMEN

En el informe de gerencia del año 2012 (SETIP, 2012) el crecimiento en facturación de la compañía ha venido en aumento en promedio en 9%, las actuales sedes de las coordinaciones de mantenimiento y construcción están calidad de alquiler, éstas áreas impiden la fluidez en la operaciones cotidianas, por lo anterior se plantea la compra y construcción de una planta propia que supla a futuro las necesidades crecientes.

El proyecto será ubicado en la ciudad de Zipaquirá en vista de que el promedio del metro cuadrado es el menor cerca de Bogotá, y que se presenta un lote con las condiciones mínimas requeridas en las especificaciones técnicas.

Las obras civiles consisten en una bodega constituida por piso industrializado en concreto, mampostería en ladrillo a la vista y cubierta con tejo termo acústica, el tiempo de construcción se calculó para siete meses.

Al comparar los gastos operativos actuales y con el proyecto, se evidencia el ahorro considerable por este rubro y el costo de oportunidad respalda la viabilidad del proyecto.

ABSTRACT

Management 's report of 2012 (SETIP , 2012) growth in turnover of the company has been growing on average by 9% , the current headquarters of the maintenance and construction coordination are quality hire , they impede the flow areas in the daily operations of the above there is the purchase and construction of a plant that mitigates future own growing needs .

The project will be located in the city of Zipaquirá given that the average square meter is lower near Bogota , and that presents a lot with the minimum requirements in the technical specifications .

Civil works consist of a warehouse floor consists industrialized concrete masonry brick and covered with yew thermo acoustics, the construction time was calculated for seven months.

When comparing current operating expenses and the project, saving considerable evidence this area and the opportunity cost of supporting the viability of the project.

Palabras clave: Gerencia de proyectos, trazabilidad, proctor modificado, Plan de ordenamiento territorial (POT), extrusión, RAS 2000, RETIE.

Keywords: Project management, traceability, modified proctor, Land Plan (POT), extrusion, RAS 2000, RETIE.

INTRODUCCION

En la actualidad el sector de hidrocarburos, está caracterizado por ser unos de los motores de la economía con mayor crecimiento y las cifras de exportación por esta actividad se encuentran con una “tasa de crecimiento del 9%” en la década anterior (UPME, 2010) y el “aumento del sector los últimos cinco años alcanza un 14%” (LA REPUBLICA, 2013) .En la pirámide del sector, las compañías prestadoras de servicios petroleros en calidad de contratistas de las empresas operadoras están presentando un aumento considerado en sus operaciones, y para mantener este ritmo se han visto en la necesidad invertir en su infraestructura física.

La compañía en estudio Setip Ingeniería S.A; en sus diez años de funcionamiento, ha aumentado sus operaciones gracias al éxito en la calidad de sus servicios y en la velocidad de respuesta a sus clientes, motivo por el cual en el comité gerencial de diciembre del 2012, se evidencio que a corto plazo las instalaciones con que cuenta actualmente la empresa y se encuentran en arriendo serán insuficientes para cubrir la demanda en los servicios de mantenimiento y construcción de los equipos propios de la compañía.

El actual proyecto será evaluado como un alcance de pre-inversión (VELEZ, 2003), generando una alternativa de solución como la compra de un lote y construcción de una sede propia; el primer objetivo corresponde en hacer un análisis de los costos de las operaciones actuales de la empresa en las coordinaciones de construcción y mantenimiento, se describirán las actuales sedes ocupadas, el tipo de uso se le está dando, el área construida de cada una de ellas, de acuerdo al informe del departamento de contabilidad se cuantificaran los costos asociados tales como arriendo, servicios públicos y vigilancia entre otros, con el fin de encontrar una relación entre el área de uso y sus costos asociados en las actuales condiciones de arriendo.

Con base en lo anterior, se procederá a realizar una proyección sobre la cantidad de área que se requiere para suplir las necesidades actuales y a diez años. Esta cifra es el punto de partida para realizar un estudio de mercado de la oferta de lotes de uso industrial en municipios cercanos a Bogotá, en vista de que en el plan de ordenamiento territorial POT BOGOTA, se contempla el retiro de las industrias de alto impacto como la metalúrgica del distrito capital.

A través del portal de la revista METROCUADRADO se realizará una búsqueda teniendo en consideración la ubicación, ésta variable permite identificar las vías de acceso, si el terreno tiende a sufrir inundaciones en las temporadas de lluvia y la oferta de servicios públicos. También en el portal se extraerá información como área y valor del metro cuadrado, para realizar un cuadro comparativo y encontrar el promedio de la oferta, éste promedio es otro indicativo para seleccionar el lote a comprar.

El siguiente objetivo es definir la ingeniería, el área construida, el tipo de construcción que se requiere describiendo unas especificaciones técnicas generales, con lo anterior se procederá a la elaboración de un presupuesto general de obra, basado en índices de costos de construcción tomados de la revista especializada CONSTRUDDATA.

Teniendo en cuenta los costos de compra del lote y de construcción se realizará la evaluación financiera del proyecto, en la cual se define el tipo de financiación, la tasa de interés basado en las series estadísticas del BANCO DE LA REPUBLICA, el tiempo del crédito, para poder calcular la cuota aproximada y el total de intereses pagados, también se recalcularan los gastos operativos anuales de la nueva sede, para definir la viabilidad financiera del proyecto, el cual es el objetivo principal del presente ensayo.

1. ANALISIS DE COSTOS ACTUALES

SETIP INGENIERIA S.A; es una empresa con diez años de experiencia en el sector de hidrocarburos, líder en la prestación de servicios petroleros tales como transporte de crudo, welltesting, workover entre otros, sus principales clientes son compañías operadoras tales como OXY, Pacific Rubiales Energy, Gran Tierra Energy, Petrobras, Petrosantander y desde luego Ecopetrol, en estos momentos hacen parte de la organización 250 empleados de los cuales 60 son profesionales, las operaciones de la empresa se presentan diseminadas en el territorio colombiano, ciudades como Barrancabermeja y departamentos como el Casanare y Putumayo.

La oficina principal se encuentra en Bogotá, ciudad en la cual también están otras tres sedes donde funcionan las áreas operativas como la bodega de mantenimiento, en ella se realiza el mantenimiento de equipos como generadores eléctricos, compresores, sistemas de iluminación, sistemas de reducción de presión y calibración de instrumentación; también se encuentra ubicado el torno y la máquina fresadora, las cuales prestan apoyo a las funciones anteriormente mencionadas; otro uso es el almacén general de la compañía éste se destina como depósito de material y herramienta usados en las operaciones generales de la empresa, desde allí se envía a las otras dependencias dentro y fuera de la ciudad.

Otro sitio de operaciones en Bogotá es la bodega de soldadura, en ella se realiza la construcción de tanques de almacenamiento de quinientos barriles, separadores trifásicos de crudo y líneas de conexión soldadas que se emplean para conducir el crudo en las locaciones de producción, por su distribución y área actual solo se

pueden construir dos tanque simultáneamente impidiendo aumentar el rendimiento en la construcción.

En la localidad de Usaquen, se encuentra un lote para almacenaje de los equipos producidos por la empresa, en este lugar se almacenan los equipos de grandes dimensiones como tanques, separadores, generadores tanto recién construidos como los devueltos de los campos de producción para limpieza y mantenimiento; otra función del lote es el parqueadero de la flota de camiones de carga, usado cuando los vehículos pernoctan en la ciudad de Bogotá.

En la Tabla1, se evidencia el área total tomada en alquiler 3560m²; la suma de los costos por mes de cada rubro son los siguientes: arriendo \$16'936.000, servicio de vigilancia \$5'600.000, servicios públicos \$2'220.000 y el ACPM es utilizado en dos generadores de 125KVA y 25KVA en bodega de soldadura y lote 170 respectivamente con el fin de suplir la carencia de energía eléctrica actual, el gasto por éste ítem es de \$1'700.000; en total actualmente los costos operativos mensuales suman aproximadamente \$26'500.000, esta cifra en un año asciende a \$318'000.000 (SETIP,2012).

Tabla1: Costos de los predios tomados en alquiler actualmente

Localización	Uso	Área (m ²)	Arriendo (\$)	Vigilancia (\$)	Servicios (\$)	ACPM (\$)
Bodega de torno	Taller de torno, mantenimiento, almacén general	720	5,920,000	2,800,000	970,000	0
Bodega de soldadura	Construcción de equipos	840	6,231,000	0	1,250,000	1,000,000
Lote 170	Almacén y parqueadero	2,000	4,785,000	2,800,000	0	700,000
TOTAL		3,560	16,936,000	5,600,000	2,220,000	1,700,000

Fuente: Elaboración propia, basado en datos suministrados en el informe de gerencia de 2012

2. TAMAÑO DEL PROYECTO

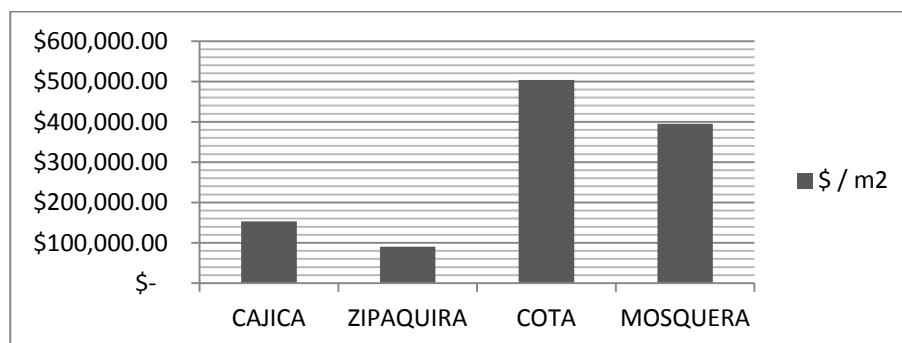
Con el fin de suplir las necesidades de SETIP INGENIERIA S.A, empleando las tasas de crecimiento de los indicadores de la compañía (SETIP, 2012) y las del

sector (UPME, 2013), se puede proyectar que el área requerida del lote de 7000m² en donde sirva de parqueadero de la flota de transportes y también esté localizada una bodega cuya área construida es de 2.500m², para suplir las necesidades de trabajo proyectadas a 10 años.

3. ESTUDIO DE MERCADO

Realizando un sondeo en el mercado (METROCUADRADO, 2013) para lotes de uso Industrial en ciudades cercanas a Bogotá como Cajicá, Cota, Mosquera y Zipaquirá, se logró ponderar el valor del metro cuadrado de cada ciudad como se observa en la Figura1, en ella se aprecia que el promedio del metro cuadrado en la ciudad de Zipaquirá tiene un valor aproximado de \$92.000 para lotes de uso Industrial, motivo por el cual se toma la decisión de ubicar el proyecto en esta ciudad. Haciendo un sondeo más detallado en el área y las zonas aledañas a Zipaquirá, se logró encontrar un predio de 12.000m² con el uso de suelo requerido y un valor aproximado al promedio del sector.

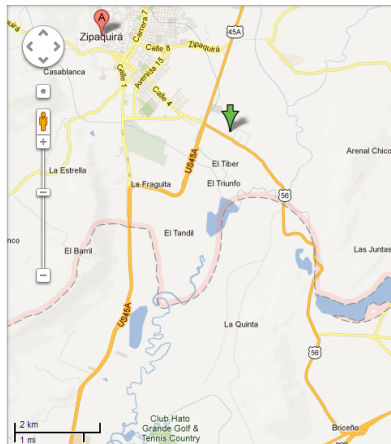
Figura1: Valor del metro cuadrado por ciudad



Fuente: Elaboración propia

El lote se encuentra en el área rural de Zipaquirá, en el Kilometro 3,7 sobre la variante Zipaquirá - Briseño, en las coordenadas (5.007328N, 73.982449E) ver Figura2, sus dimensiones son 50m x 240m, y está bajo el nivel de la variante 1,2m; no se tiene registro de inundaciones, sobre el costado oriental tiene una vía de acceso de 4,5m de ancho, con servidumbre a otros lotes en venta.

Figura2: Localización del lote seleccionado



Fuente: GOOGLE MAPS, 2013

4. INGENIERIA

Para poder suplir las necesidades de la empresa, el proyecto contara con un área total de 12.000 metros cuadrados, distribuidos de la siguiente forma: primero un área construida como bodega de 2.500m² para localizar las coordinaciones de construcción y mantenimiento, también el almacén general, metrología y taller de torno. La zona exterior de la bodega se debe adecuar como urbanismo que contenga parqueaderos para la flota de transporte y los equipos extra dimensionados construidos por la empresa.

A continuación se presentan las especificaciones técnicas de las actividades para la construcción de una obra nueva compuesta por un galpón industria de 2.500m²; estas describen la ejecución e instalación de los materiales y el tipo de mano de obra para efectuar el almacén general del primer piso con un área de 150m², las oficinas en el segundo piso y la portería tendrá 12m².

Cimentación: : Las excavaciones serán ejecutadas según planos de distribución, debiendo quedar en el fondo perfectamente nivelado, todo el material resultante de excavaciones no puede ser utilizado como relleno y deberá ser retirado a los botaderos autorizados y certificados para éste fin, en todo caso la base de fundación deberá estar apoyada en terreno apto para fundar.

La cimentación deberá construirse a través de un sistema de zapatas amaradas por medio de una viga de cimentación, la que a su vez, soporta el peso del muro de mampostería, las dimensiones y distribución del acero de refuerzo de estos elementos serán entregados por un ingeniero calculista especializado en suelos, según la norma técnica colombiana de construcciones sismo-resistentes. El Hormigón a utilizar será F'c=300psi, su vibrado será mecánico. La formaleta será de madera o madera aglomerada y deberán quedar aplomados, nivelados y estacados,

a fin de evitar el chorreo de la lechada del concreto. La placa de contra-piso en concreto reforzado afinado de superficie lisa con aplicación de endurecedor de cuarzo, construida por viguetas longitudinales interconectadas y fundidos con juntas de construcción de alta resistencia al impacto y a la abrasión según recomendación del ingeniero estructural capacidad de carga 4 ton/m² estática.

Estructura: La estructura de esta bodega debe ser un sistema a porticado donde se tenga en cuenta las cargas vivas, muertas y la acción del viento; contará con columnas y vigas cuyas luces máximas serán de seis metros, diseñada en concreto reforzado de 3000psi y acero de 4200Kg/cm², la placa de entrepiso de concreto tendrá una capacidad portante de 1Ton/m²; el diseñador estructural y el contratista deberán tener en cuenta que los materiales a utilizar deben estar bajo la aprobación del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes (Ley 400 de 1.997- Decreto 33 de 1.988).

Mampostería: Los muros perimetrales y divisorios se construirán en bloque, hasta una altura de 6m, los muros deberán estar amarrados con dovelas y vigas cintas tal como se describe en el numeral 7 del Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes. Estos muros quedarán a la vista, lo cual requiere que a la entrega sean lavado e impermeabilizados con hidrófugos con base en silicona.

Pisos: El área de recepción tiene un acabado en granito gris. El área correspondiente a bodega esta en concreto esmaltado a la vista y endurecido con cuarzo 4kg por m². El área de los baños tiene piso en cerámica color blanco, formato 0.32 x 0.57m, sobre mortero de nivelación. El área de oficina abierta (segundo piso) concreto esmaltado a la vista y endurecedor de cuarzo.

Cubierta: La estructura metálica de cubierta está diseñada por cerchas y correas recubiertas con pintura anticorrosiva y acabado en esmalte mate color blanco, pendiente a un agua. Hacia uno de los costados laterales donde encontramos el punto más bajo la altura mínima es de 5 m fuera de cerchas. Cubierta: Recubrimiento en teja metálica termo-acústica continua extrusada in situ o similar, pintada en color blanco, según las especificaciones técnicas del producto, con una pendiente mínima del 5 %. Canal en lámina galvanizada Acceso calibre 22 con desarrollo de 1,00 m grafada y soldada. Incluye soportes, boquillas de acople a bajantes, pintura anticorrosiva y acabado exterior en esmalte mate.

Instalaciones hidráulicas y sanitarias: Los diseños y la construcción serán de acuerdo a la norma de aguas RAS 2000. El suministro de agua conectada al sistema general de distribución de agua potable. Contará con puntos hidráulicos, puntos sanitarios y un medidor de 3/4". La totalidad de la tubería hidráulica y sanitaria será en P.V.C. certificada con la norma ICONTEC. La canalización de aguas lluvias constará en elementos de hojalatería y cañerías de PVC necesarios para garantizar una total estanqueidad y una adecuada evacuación de las aguas lluvias de las cubiertas del edificio. Se incluye en esta partida la totalidad de elementos complementarios de fijación y remate, de la salida al exterior tanto de todos los ductos como horizontales y verticales. Las bajantes de aguas lluvias Serán en tubos de PVC de 6". Las

bajadas irán afianzadas al muro mediante mordazas en platina de 30x3mm. Se incluye en la partida las cubetas indicadas en planos.

Instalaciones eléctricas: Diseño, materiales y procesos contractivos serán normalizados con el RETIE, contará con una planta y sub- estación eléctrica de 250KVA, Adicionalmente, se proveerán los servicios básicos así: Balas de 23 w de 4" para zonas de baños, lámparas 2x32 W de sobreponer herméticas y con protector en las zonas de oficinas y cuartos técnicos, lámparas de 2x23 de sobreponer en zonas de escaleras, lámparas TS 4x54W cargue y descargue, lámparas TS 6x54W para el área de producción.

Zonas exteriores: Se debe remover la capa orgánica existente y conformar un terraplén de 90cm, para el relleno se usara material B6-00, B400, B200, en capas compactadas mecánicamente de 10cm de espeso, conservando la humedad hasta lograr el 90% del proctor modificado. El cerramiento perimetral constará por un antepecho en ladrillo recocido de 50cm de altura, y sobre éste se ubicaran paneles en malla eslabonada de 3m de altura, rematado con concertina.

Organización para la realización: Con el fin de garantizar la calidad, trazabilidad, economía y estabilidad del proyecto, es necesario contar con profesionales idóneos en cada una de las áreas que intervienen en le ejecución y construcción del proyecto.

Coordinador de proyecto: Es un empleado de SETIP INGENIERIA, profesional en ingeniería civil con especialización en gerencia de proyectos, quien realizara el seguimiento a todas las etapas del proyecto desde la compra del lote hasta la puesta en marcha.

Empresa consultora: Es una compañía con diez años mínimo de experiencia en diseño de bodegas o plantas de fabricación y responsable de la elaboración de los diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos, hidráulicos, sanitarios, y paisajismo; dichos diseños deben ser armonizados con las normas vigentes como el Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes, RAS 2000, RETIE; y de acuerdo con la exigencias del plan de ordenamiento territorial del municipio de Zipaquirá y la CAR CUNDINAMARCA.

Empresa constructora: Compañía especializada en obras civiles con experiencia mínima de diez años con énfasis en construcción de bodegas o edificios institucionales. Deberá ser responsables de la seguridad social y parafiscal del personal que intervenga en la obra, contar con profesionales idóneos en construcción tales como:

Director de obra: Profesional en ingeniería civil, con diez años mínimo de experiencia acreditada en construcción de bodega y/o edificios institucionales, responsable supervisar y vigilar los aspectos administrativos, técnicos, estéticos, urbanísticos, medioambientales y trámite de las licencias, de conformidad con los diseños y la programación de obra.

Residente de obra: Profesional en ingeniería civil, con experiencia mínima de cinco años acreditada en construcción de bodega y/o edificios institucionales, encargado de supervisar la ejecución de la obra conforme a los planos y las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto, velando por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios, controlar los costos, tiempos pactados, para asegurar la estabilidad del proyecto.

Maestro general: Tecnólogo en construcción, con experiencia acreditada de quince años en construcción de edificaciones, encargado de realizar las medidas de obra, efectuar la localización y replanteo de los ítems de obra que se requiera en el proyecto durante su ejecución revisar y controlar el adecuado uso de formaletas, armaduras, retranques y equipos en las actividades necesarias en la ejecución del proyecto.

Almacenista: Persona con grado mínimo de bachiller y conocimientos en el sistema operativo Windows, EXCEL, entre otros; que cumpla las funciones de recibir, organizar y entregar el material, la herramienta y los equipos de la obra, velando por el adecuado uso y almacenaje, llevando a cabo el cardes de los ítems mencionados, rindiendo informes sobre el estado general del almacén.

Los oficiales de construcción y los auxiliares de construcción, deberán ser personas idóneas en la ejecución de los trabajos especializados que conforman el proyecto, tales como la cimentación, estructura, mampostería, cubierta, acabados, éste personal será seleccionado por la empresa constructora y será responsable por los trabajos realizados por el personal.

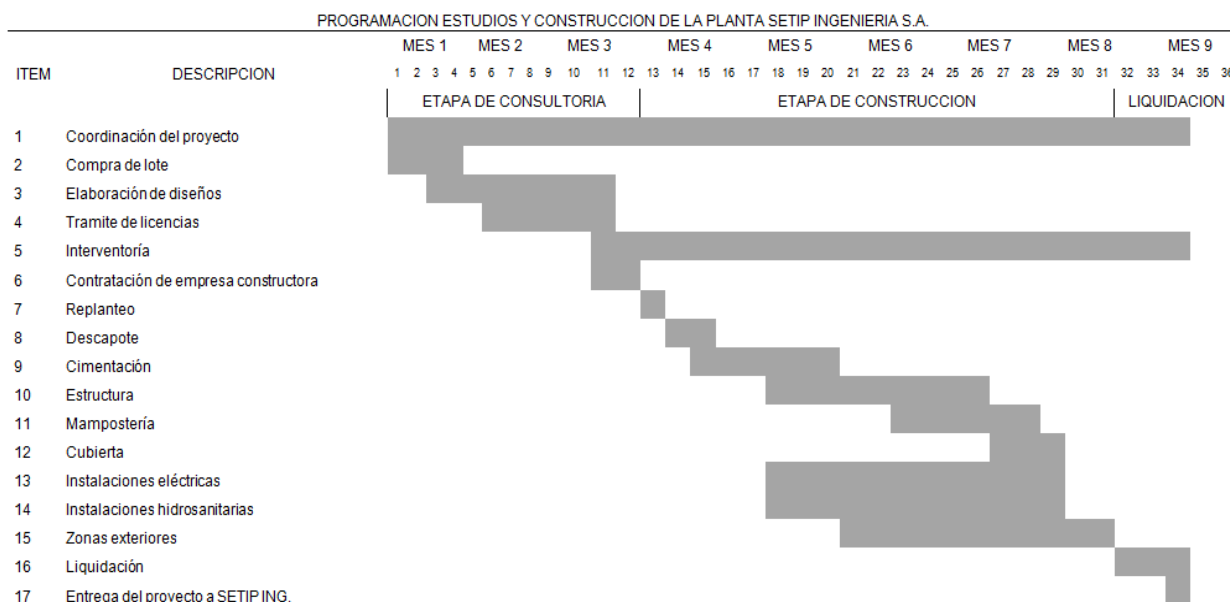
Empresa interventora: Empresa especializada en interventoría de construcción de bodegas y/o edificios institucionales con diez años mínimos de experiencia, debe recibir los diseños, especificaciones técnicas y documentos adicionales. Dirigir, controlar, supervisar, apoyar, vigilar la construcción, garantizar la calidad, el cumplimiento del presupuesto y la programación inicial de la obra, velando por los intereses de SETIP INGENIERIA S.A.

5. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN

Desde el momento de aprobación del estudio de pre factibilidad hasta la fase operacional, se contará con un tiempo de duración de 238 días, contemplando los días laborables de lunes a sábado, los cuales son equivalente a cuarenta y ocho horas laborables a la semana.

En la figura 3 se observa la escala principal del tiempo en meses y la secundaria en semanas, también se identifican los tres diferentes escenarios como consultoría, construcción y liquidación de la obra. Es importante aclarar que las actividades de Interventoría y liquidación conforman la ruta crítica, ya que éstas preservan la estabilidad técnica y financiera del proyecto.

Figura3: Programación de obra



Fuente: Elaboración propia

6. EVALUACION FINANCIERA

INVERSIÓN DEL PROYECTO

Tal como se mencionó en la localización el proyecto, el lote seleccionado está ubicado en el área rural de la ciudad de Zipaquirá, su extensión es de 12.000m² y el valor del metro cuadrado es de \$98.000, en las especificaciones técnicas se describe que el área a construir es de 2.500m², realizando cálculos de cantidades de obra, y tomando los precios de los valores unitarios en la revista (CONSTRUDATA, 2012), se logró conformar un presupuesto de general de obra, el cual se describe en la Tabla2.

Tabla 2: Presupuesto del proyecto

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
1.0	Compra de lote	m2	12,000.0	\$ 98,000.00	\$ 1,176,000,000.00
2.0	Consultoría				\$ 86,077,000.00
2.1	Diseño arquitectónico	m2	2,500.0	\$ 10,526.00	\$ 26,315,000.00

2.2	Diseño estructural	m2	2,500.0	\$ 9,800.00	\$ 24,500,000.00
2.3	Diseño eléctrico	m2	2,500.0	\$ 5,800.00	\$ 14,500,000.00
2.4	Diseño hidrosanitario	m2	2,500.0	\$ 5,300.00	\$ 13,250,000.00
2.5	Tramite de licencias	m2	12,000.0	\$ 626.00	\$ 7,512,000.00
3.0	Construcción				\$ 1,645,709,300.00
3.1	Replanteo (Topografía)	m2	12,000.0	\$ 1,800.00	\$ 21,600,000.00
3.2	Preliminares (campamento)	m2	100.0	\$ 236,000.00	\$ 23,600,000.00
3.3	Descapote mecánico	m2	12,000.0	\$ 1,600.00	\$ 19,200,000.00
3.4	Cimentación en concreto 3000PSI (Zapatatas, vigas, placa de contrapiso)	m3	87.0	\$ 498,000.00	\$ 43,326,000.00
3.5	Acero de refuerzo f'c=280Kg/cm2	Kg	12,432.0	\$ 4,500.00	\$ 55,944,000.00
3.6	Estructura (Columnas, vigas, viguetas)	m3	146.0	\$ 661,000.00	\$ 96,506,000.00
3.7	Acero de refuerzo f'c=280Kg/cm2	Kg	21,168.0	\$ 4,500.00	\$ 95,256,000.00
3.8	Mampostería en bloque (Incluye elementos no estructurales)	m2	429.0	\$ 56,200.00	\$ 24,109,800.00
3.9	Cubierta (Estructura metálica y teja)	m2	2,500.0	\$ 180,000.00	\$ 450,000,000.00
3.10	Instalaciones eléctricas	m2	2,500.0	\$ 20,353.00	\$ 50,882,500.00
3.11	Instalaciones hidrosanitarias	m2	2,500.0	\$ 13,040.00	\$ 32,600,000.00
3.12	Afirmado con material compactado (Recebo B600, B400, B200)	m3	9,600.0	\$ 58,000.00	\$ 556,800,000.00
3.13	Construcción de cerramiento (viga de cimentación, antepecho en ladrillo, malla eslabonada, concertina)	ml	580.0	\$ 303,250.00	\$ 175,885,000.00
4.0	Interventoría	Mes	8.5	\$ 7,000,000.00	\$ 59,500,000.00
TOTAL					\$ 2,967,286,300.00

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla2 se puede extraer, que el 55% del proyecto lo constituye la construcción de la bodega y las obras exteriores, el 40% la compra del lote, un 3% la consultoría es decir la elaboración de diseños y el 2% la interventoría. Revisando los costos correspondientes a la construcción, las actividades con mayor relevancia son las de afinado con material compactado en las zonas exteriores y la cubierta representando el 34% y el 27% del total del capítulo en referencia.

FINANCIACIÓN

Por el musculo financiero que posee la compañía (SETIP, 2012), es factible buscar fuentes de financiación externas que cubran un 60% del costo total del proyecto y un 40% con recursos propios.

Según las series estadísticas del Banco de la República, la tasa de interés de colocación es de 12,18% EA. Basado en lo anterior, se calculó la tabla 3 y 4 de amortización para un tiempo de 15 y 10años respectivamente, con cuotas fijas durante el periodo del crédito.

Tabla 3: Tabla de amortización a 15 años

PERIODOS	CUOTA	INTERES	ABONO A CAPITAL	SALDO A CAPITAL
0				1,780,380,000
1	263,919,893	159,434,700	47,069,609	1,733,310,391
2	263,919,893	211,117,206	52,802,687	1,680,507,703
3	263,919,893	204,685,838	59,234,055	1,621,273,648
4	263,919,893	197,471,130	66,448,762	1,554,824,886
5	263,919,893	189,377,671	74,542,222	1,480,282,664
6	263,919,893	180,298,428	83,621,465	1,396,661,199
7	263,919,893	170,113,334	93,806,559	1,302,854,640
8	263,919,893	158,687,695	105,232,198	1,197,622,443
9	263,919,893	145,870,413	118,049,480	1,079,572,963
10	263,919,893	131,491,987	132,427,906	947,145,056
11	263,919,893	115,362,268	148,557,625	798,587,431
12	263,919,893	97,267,949	166,651,944	631,935,487
13	263,919,893	76,969,743	186,950,151	444,985,337
14	263,919,893	54,199,214	209,720,679	235,264,657
15	263,919,893	28,655,235	235,264,657	0
TOTAL	3,958,798,397	2,121,002,811	1,780,380,001	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4: Tabla de amortización a diez años

PERIODOS	CUOTA	INTERES	ABONO A CAPITAL	SALDO A CAPITAL
0				1,780,380,000
1	600,569,085	216,850,284	383,718,801	1,396,661,199
2	600,569,085	170,113,334	93,806,559	1,302,854,640
3	600,569,085	158,687,695	105,232,198	1,197,622,443
4	600,569,085	145,870,413	118,049,480	1,079,572,963
5	600,569,085	131,491,987	132,427,906	947,145,056
6	600,569,085	115,362,268	148,557,625	798,587,431
7	600,569,085	97,267,949	166,651,944	631,935,487
8	600,569,085	76,969,743	186,950,151	444,985,337
9	600,569,085	54,199,214	209,720,679	235,264,657

10	600,569,085	28,655,235	235,264,657	0
TOTAL	6,005,690,846	1,195,468,121	1,780,380,001	

Fuente: Elaboración propia

COSTOS OPERATIVOS DEL PROYECTO

En la Tabla5, se encuentra la relación de gastos de funcionamiento mensuales desde el momento de la puesta en marcha del proyecto, tales como servicios públicos y vigilancia. Realizando una comparación de los valores de la Tabla1 y la Tabla5, es decir sin y con proyecto, se evidencia un ahorro del 53% en los gastos por este rubro.

Tabla5: Gastos de operación estimados proyectados

GASTOS DE OPERACIÓN ESTIMADOS AL PONERSE EN MARCHA EL PROYECTO				
SERVICIOS CARGOS FIJOS + CONSUMOS	MES	12	\$ 2,200,000	\$ 26,400,000
SERVICIOS DE VIGILANCIA	MES	12	\$ 2,800,000	\$ 33,600,000
TOTAL			\$ 60,000,000	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 6 se realiza una comparación entre los costos anuales pagados por arriendo sin proyecto y el valor de las cuotas de los tiempos de amortización a 10 y15 años.

Tabla 5: Comparativo de amortización

VALOR ANUAL DE ARRIENDO	TIEMPO DE CREDITO (AÑOS)	CUOTA ANUAL DEL CREDITO	PAGO TOTAL DE INTERESES
203,232,000	15	263,919,893	2,121,002,811
	10	600,569,085	1,195,468,121

Fuente: Elaboración propia

Al momento de realizar el presente ensayo no se contó con la información de los flujos de caja de la compañía, para poder verificar el impacto que genera el pago de la deuda mensual al flujo anterior.

En vista de lo descrito anteriormente se realizara un análisis de costo – oportunidad de la siguiente manera: a 10 años el pago de intereses ascenderá a una cifra de \$1,195,468,12; entre tanto a 15 años se pagara unos intereses de \$ 2,121,002,811; la diferencia entre estas dos alternativas es de \$925,534,690. Por lo anterior, se define que el plazo indicado para la financiación de este proyecto es a 10 años. La compañía paga \$ 17.000.000 mensuales en arriendo y son considerados como gastos, pero la cuota mensual para pago de crédito con un plazo a 10 años es de \$50, 047,424 y es considerada como inversión en compra de bienes raíces. La rentabilidad actual de la compañía es del 35% en comparación al 12% de interés en el cual se toma el crédito. Esta diferencia en las tasas permite generar una rentabilidad del 23% en el dinero de la toma de crédito.

7. CONCLUSIONES

Para financiar el proyecto se considera tomar un crédito a 10 años por el 60% del valor total, cuyo pago de las cuotas van destinadas a compra de inversión. Generando un costo de oportunidad del 28%, tomado de comparar la tasa del crédito y el margen de utilidad de la compañía, estos recursos pueden ser destinados a financiar las actividades inversiones propias de la empresa. Complementando lo anterior, SETIP INGENIERÍA S.A; ahorraría un valor anual de \$263,484,000 en gastos de operación, equivalente al 85% al ponerse en marcha la cede SETIP, por lo tanto, se recomienda dar vía libre al proyecto de compra del lote recomendado y construcción de la bodega de mantenimiento, soldadura y almacén general.

Para garantizar la calidad, estabilidad, economía y tiempo de entrega del proyecto, según la programación, la Interventoría es la pieza fundamental para el éxito de la obra al ser parte de la ruta crítica.

6. BIBLIOGRAFÍA

BANCO DE LA REPUBLICA, (2013), Series estadísticas.
http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_tas_inter5.htm

Botero, L. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Universidad EAFIT. (24-37)

DIARIO LA REPUBLICA, Ernesto Rodríguez Uribe, Colombia recibió \$10,54 billones en regalías del sector de hidrocarburos y minería en 2012. <http://larepublica.com.co/economia/colombia-recibi%C3%B3-1054-billones-en-regal%C3%ADas-del-sector-de-hidrocarburos-y-miner%C3%ADa-en-2012>

GOOGLE MAPS, <http://maps.google.es/>

SECRETARIA DE PLANEACION DE BOGOTA, (2013), Plan de ordenamiento territorial. 42 – 48.

SETIP, 2012. Informe de auditoría, documento no publicado.

UNIDAD DE PLANEACION MINERO ENERGÉTICA (UPME), Ricardo Rodríguez Yee, Minería, hidrocarburos y energía en el sector externo de la economía colombiana. 2010. 6

Vélez, G. (2003). Proyectos. Cali, Colombia: A C Editores.