



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO.
VICERRECTORADO ACADÉMICO.
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO.
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

REVISIÓN FINANCIERA Y ADMINISTRATIVA EN LA EJECUCIÓN DE UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN MASIVA

Presentado por:

Ing. Pedro José Patiño Montañez.

Para Optar al Título de:

ESPECIALISTA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Asesor:

Ing. Jesús Pabón.

Puerto Ordaz, Marzo de 2008

Dedicado a:

**a la memoria de mi Padre
a Beatriz por su apoyo y paciencia
a mis hijos, mi inspiración**

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN.....	7
1. EL PROBLEMA.....	9
1.1. <i>Planteamiento e Importancia del Problema.</i>	9
1.2. <i>Justificación.</i>	9
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.1. <i>Objetivos Específicos.</i>	11
3. LIMITACIONES.....	12
4. MARCO REFERENCIAL.....	13
4.1. <i>Antecedentes de la Investigación.</i>	13
4.2. <i>Antecedentes de la Organización.</i>	13
5. BASES TEÓRICAS.....	15
5.1. <i>Factor de descuento.</i>	15
5.2. <i>Tasas de Interés.</i>	15
5.3. <i>Tasa nominal de interés.</i>	15
5.4. <i>Tasa real de rendimiento.</i>	15
5.5. <i>Tasas Efectiva Interés.</i>	15
5.6. <i>Tasa de Interés Real (TR).</i>	16
5.7. <i>Valor Actual Neto.</i>	16
5.8. <i>Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).</i>	16
5.9. <i>Inflación.</i>	17
5.10. <i>Tipos de Inflación.</i>	17
5.11. <i>Causas de la Inflación.</i>	18
5.12. <i>Consecuencias de la Inflación.</i>	18
<i>Desacople económico del país una vez que se inicia la inflación no es fácil remediarla. El reparto de la riqueza no respeta la equidad, cuando hay inflación los que no tienen, tendrán menos y los que tienen, tendrán más.</i>	18
5.13. <i>Devaluación.</i>	18
5.14. <i>Índices inflacionarios.</i>	19
5.15. <i>Producto Interno Bruto (PIB)</i>	19
5.16. <i>Contratos.</i>	20
5.17. <i>Clasificación de los Contratos.</i>	20
5.18. <i>Elementos de un Contrato.</i>	20
5.19. <i>Modalidad de Contratación.</i>	21

5.20.	<i>Análisis de Precios Unitarios de las partidas</i>	24
5.21.	<i>Costos Directos</i>	24
5.22.	<i>Costos Indirectos</i>	24
5.23.	<i>Variación de Precios</i>	25
5.24.	<i>Fórmulas Polinómicas para ajuste de precios (Formulas Escalatorias)</i>	25
5.25.	<i>Valuaciones de Obra</i>	25
5.26.	<i>Programa de Trabajo</i>	26
5.27.	<i>Flujo de Inversión</i>	26
5.28.	<i>¿Qué es un Proyecto?</i>	26
5.29.	<i>Formulación de un Proyecto:</i>	26
5.30.	<i>Viabilidad de un Proyecto</i>	26
5.31.	<i>Evaluación de un Proyecto</i>	27
6.	CONSTRUCCIÓN DE LOS FLUJOS DE CAJA EN UN PROYECTO	30
6.1.	<i>Balance General</i>	30
6.2.	<i>Estado de Ganancias y Pérdidas (G&P)</i>	30
6.3.	<i>Flujo de Tesorería (FT)</i>	30
6.4.	<i>Flujo de Caja Libre (FCL)</i>	31
7.	MARCO METODOLÓGICO	32
7.1.	<i>Tipo de Investigación:</i>	32
7.2.	<i>Diseño de la Investigación</i>	32
7.3.	<i>Instrumentos de Recolección de Datos</i>	33
7.4.	<i>Revisión y Observación de Datos</i>	33
7.5.	<i>Indicadores</i>	33
7.6.	<i>Tipos de indicadores</i>	34
8.	CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO	36
8.1.	<i>Objetivo general del modelo</i>	36
8.2.	<i>Criterios para la medición del desempeño en proyectos de construcción para ser usados en el modelo</i>	38
8.3.	<i>Construcción del modelo</i>	39
9.	ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS	43
9.1.	<i>Información Básica</i>	43
9.2.	<i>Proyección inicial de los resultados de la ejecución del contrato</i> ...47	47
9.3.	<i>Ejecución del Proyecto a lo largo del tiempo y estimación mensual de los resultados (Históricos)</i>	51
9.4.	<i>Resumen de los resultados Obtenidos y Análisis de los resultados</i>	53
9.5.	<i>Análisis de los resultados</i>	53

10.	CONCLUSIONES:	60
11.	REFERENCIAS.....	62
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	63
12.	ANEXOS.....	67
12.1.	<i>Oferta del Contrato 1.1.104.001.04.</i>	67
12.2.	<i>Resumen de las actividades principales del contrato, y su distribución de costos</i>	69
12.3.	<i>Partidas relevantes del contrato de acuerdo a su peso.</i>	70
12.4.	<i>Análisis de los Precios Unitarios de las Partidas relevantes del contrato de acuerdo a su peso.</i>	72
12.5.	<i>Resumen de todos los costos indirectos.</i>	74

INTRODUCCIÓN.

Cada proyecto de construcción, independientemente de la magnitud de lo que se construye, pudiese representar asimismo como un micro sistema económico, en el cual podemos encontrar empresas, que con un poco de suerte pudiesen acertar y ser recompensadas por los riesgos que asumen al momento de adelantar un carrera tan aleatoria como esta, la construcción de obras.

Debemos entender que la industria de construcción tiene un efecto multiplicador de gran importancia en la economía de un país y su desarrollo se ha considerado como una señal inequívoca que las sociedades modernas se están expandiendo positivamente ya que generalmente buscan mejorar la calidad de vida de los seres humanos. Igualmente debemos considerar que es un sistema muy compuesto de diversos elementos en cada una de sus partes, lo cual hace muy complejo a la hora de estimar tendencias o resultados. De allí que las ganancias pudiesen llegar ser modestas y por consecuencia las fuentes de financiamiento son muy limitadas.

Todos los proyectos humanos, y la industria de la construcción no es una excepción, y hoy día se están dando cambios importantes. Hoy en día es necesario focalizar con mayor grado prácticamente todos los detalles que se ven involucrados en los procesos de contratación, selección de empresas, estimación de recursos (humanos, físicos y financieros), estimación de escenarios futuros y comportamiento de las variables a lo largo de la vida de un proyecto de construcción. Es aquí donde amerita tener claridad desde el punto de vista del proyecto, desde el punto de vista del inversionista y desde el punto de vista de los entes que lo están financiando, para de esta forma saber hacia donde se dirige cada uno de los agentes económicos y sus posibles consecuencias sobre las otras clases vertientes.

Este trabajo de grado va a seguir la ejecución real de un proyecto de construcción y dependerá en gran medida de variables macroeconómicas (inflación, tasas de interés, condiciones cambiarias, situación sindical, etc.) a su control. De igual forma debe considerar variables que si dependen inicialmente de control interno pero en la medida de que se conozcan los impactos de las primeras se puede considerar como variables controladas por el proyecto o simplemente variables condicionadas por factores externos.

La información requerida provendrá de los reportes de ejecución de obra, valuaciones mensuales, cesiones de crédito, reportes del Banco Central de Venezuela.

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo, se basó en una investigación descriptiva porque explica los procesos claves para evaluar y monitorear la actividad de los contratos de construcción.

Según el diseño de esta investigación se puede decir que es investigación de campo (no experimental ya que no se pueden manipular las variables en estudio), ya que consintió estar en contacto directo con el problema planteado.

El presente trabajo se encuentra estructurado en 10 capítulos:

- Capítulo I, comprende el Planteamiento del Problema.
- Capítulo II, el Objetivos de la Investigación.
- Capítulo III, Limitaciones del Trabajo.
- Capítulo IV, Marco Referencial.
- Capítulo V, Bases Teóricas y Definición de Términos.
- Capítulo VI, Construcción de los Flujos de caja de un proyecto.
- Capítulo VII, Marco Metodológico.
- Capítulo VIII, Construcción y Validación del Modelo.
- Capítulo IX, Análisis de Datos y Resultados.
- Capítulo X, Conclusiones.
- Como complemento se muestran las Referencias Bibliográficas y otros anexos.

1. EL PROBLEMA.

1.1. Planteamiento e Importancia del Problema.

EDELCA está desarrollando el potencial eléctrico del río Caroní, ejecutando proyectos de construcción de centrales hidroeléctricas. Estos proyectos de construcción se encuentran dentro de un plan de desarrollo nacional el cual debe ser completado en tiempo, calidad y costo, para poder contar oportunamente con las fuentes de energía eléctrica que un país como Venezuela necesita en los próximos treinta años. Este cronograma de ejecución esta conformado por diversos programas de inversión, que en nuestro caso representan los variados contratos de construcción necesarios para completar un proyecto hidroeléctrico (ver Figura 1 y Tabla 1).

La importancia que representa cada una de estas contrataciones, ha requerido que continuamente se elaboren reportes que indiquen el estado actual de cada contrato y las tendencias de los posibles escenarios a los que pueden desembocar en función de los cambios y/o fluctuaciones de la economía venezolana, ya que los agentes económicos (contratistas, proveedores, etc) han estado sufriendo los altibajos que ocasiona la pérdida del poder adquisitivo de la moneda nacional, por el ascenso de los precios de bienes y servicios destinados al consumo y en particular los insumos de la construcción, la mano de obra y los equipos, así como también la inflación, desempleo, devaluaciones entre otros.

Evaluar y monitorear, financiera y administrativamente, la ejecución del Contrato 1.1.104.001.04 "Excavación parcial de las estructuras de principales del Proyecto Tocoma" ejecutado por un grupo de empresas nacionales e internacionales consorciadas para tal fin y contratadas por CVG EDELCA, para completar los contratos planificados en la concreción del Proyecto TOCOMA desde el punto de vista del proyecto, desde el punto de vista del inversionista (CVG EDELCA) y desde el punto de vista de los entes que lo están financiando. Sobre la base de posibles escenarios y en la ejecución parcial del Proyecto, podrá arrojar las bases para estimar las perspectivas de éxito, los conflictos que mayor impacten, y anticipar posibles soluciones a las hipótesis planteadas.

1.2. Justificación.

Cuando se gestiona un Proyecto de Construcción Masiva es muy probable que sobre la marcha se establezcan controles históricos sobre su progreso, sin saber si este registro histórico esta mostrando la buena salud de la ejecución del mismo. Tradicionalmente termina

el dueño del proyecto asumiendo medidas que inevitablemente representan más esfuerzos financieros y técnicos que los que inicialmente se había trazado (aplica medidas de "brazo zurdo" pero sin saber su alcance e impacto). Entonces es posible pensar y diseñar una herramienta de trabajo que posibilite la interpretación de los indicadores históricos financieros y administrativos que arroja la ejecución de este tipo de proyectos, cuando estos planes de construcción de obra, acordado inicialmente, se van desviando y apuntan a situaciones no aceptables para las expectativas del dueño del proyecto, los inversionistas y los entes que los financian.

En virtud de la diversidad de aristas que se pueden palpar y manipular dentro del tiempo que toma completar un proyecto de construcción, y sabiendo que nunca el éxito está asegurado, y menos bajo el enfoque tradicional de invertir recursos y esperar tener suerte para disfrutar de las ganancias, es necesario establecer un potencial medio que permita interpretar si las señales que se van activando a lo largo de la ejecución del proyecto son bien interpretadas, ya que las peores consecuencias de no tener claro si nos estamos desviando del camino, lo representan las pérdidas de enormes cantidades de recursos físicos, financieros y algo que nunca podremos recuperar, el tiempo que esperamos para darnos cuenta de lo inevitable. En ese sentido si podemos establecer un prototipo de instrumento que nos de alguna orientación en este sentido debe ser bienvenida.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Diseñar una herramienta para la interpretación de los indicadores históricos financieros y administrativos referente a construcción de las obras. Sin embargo estos modelos experimentales simplifican la realidad y por eso parten de supuestos, que no siempre se pueden verificar. Si se conocen las cualidades del modelo que escoge, se puede verificar si se acerca a las condiciones de la realidad que se pretende estudiar. Un buen modelo debe incluir la cantidad adecuada de variables macro y micro económicas, para que sea posible confirmar o predecir su comportamiento. El modelo debe contemplar todas las variables y elementos de la realidad y sus interrelaciones, aunque no siempre sea posible incluirlos o medirlos.

2.1. Objetivos Específicos.

2.1.1. Especificar las definiciones teóricas sobre los componentes principales que pudiesen integrar la aplicación de esta metodología de evaluación de un contrato de construcción en ejecución.

2.1.2. Identificar los procesos y las variables que impactan la ejecución de un Proyecto de Construcción Masiva.

2.1.3. Desarrollar indicadores de control de impacto que permitan monitorear y corregir desviaciones.

2.1.4. Orientar en la correcta interpretación, análisis, elaboración y desarrollo de las variables antes definidas y sus posibles aplicaciones.

2.1.5. Definir los riesgos.

2.1.6. Anticipar posibles soluciones.

3. LIMITACIONES.

Como limitaciones inherentes a la realización de este trabajo, se debe señalar lo siguiente:

- Se toma como proyecto de estudio, la evolución del Contrato 1.1.104.001.04 "Excavación parcial de las estructuras principales del Proyecto Tocoma" ejecutado por empresas de construcción contratadas por CVG EDELCA para completar uno de los cuatro contratos preliminares del Proyecto TOCOMA, entre Junio de 2005 y Diciembre de 2006.
- Posiblemente el modelo de evaluación y monitoreo de este contrato sea muy particular a las condiciones que imperan en obras de construcción masiva en la región de Guayana (sindicatos, distancia desde los centros productores de materias primas, logística de movilización, entorno político actual, etc.).
- Se asumirán como válidos en orden de magnitud valores que son confidenciales por parte de la empresa de contratista.

4. MARCO REFERENCIAL.

4.1. Antecedentes de la Investigación.

Es probable que la investigación propuesta tenga sus paralelos en otras empresas de construcción, pero existen pocas referencias sobre similares propuestas. Más aun se desconocen estudios y referencias sobre este tipo de evaluación en empresas contratantes y responsables por la aplicación de fondos a proyectos de construcción.

4.2. Antecedentes de la Organización.

El 23 de Julio de 1963 se constituyó, formalmente, la empresa CVG Electrificación del Caroní, C.A. (CVG EDELCA), de acuerdo con el artículo 31 del Estatuto Orgánico de la Corporación Venezolana de Guayana, para producir, transportar y comercializar energía eléctrica en forma competitiva, confiable, eficiente y rentable, y comprometida con la conservación del ambiente, con el propósito de promover el desarrollo industrial del país.

CVG EDELCA posee una extensa red de líneas de transmisión que superan los cuatro mil kilómetros, cuyo sistema a 800kv es el quinto instalado en el mundo con líneas de Ultra Alta Tensión en operación. Actualmente, CVG EDELCA aporta más del 70% a la producción nacional de electricidad a través de sus centrales. Su ubicación en las caudalosas aguas del río Caroní, al sur del país, le permite producir electricidad en armonía con el ambiente, a un costo razonable y con un significativo ahorro de petróleo.

Esta empresa aprovecha el potencial hidroeléctrico de las generosas características del río Caroní, cuyo caudal corre sobre un lecho de roca granítica, ideal para construir grandes centrales.

Actualmente en construcción se encuentra Tocoma, teniéndose previsto que entre completamente en operación comercial con sus 10 unidades en Junio 2014, y una vez culminada aportará una energía firme de 11.300MM Kw-h al año, que serán incorporados al Sistema Interconectado Nacional para satisfacer la creciente demanda del sector. CVG EDELCA garantiza una energía estable de 52.500MM Kw-h al año.

CVG EDELCA se encuentra estructurada por gerencias de staff y gerencias de dirección, entra la que podemos encontrar a la Dirección de Expansión de Generación, unidad encargada de llevar adelante todos los procesos necesarios para concretar la ejecución de proyectos que buscan ampliar la oferta de energía de CVG EDELCA, estos procesos van desde:

- Estudios Básicos (inventarios de sitios con potencial hidroeléctrico aprovechable).

- Estudios de pre-factibilidad y factibilidad, tanto técnica como económica.
- Diseño de la ingeniería conceptual y básica.
- Diseño de la ingeniería de detalles y especificaciones técnicas, necesaria para la contratación de obras.
- Contratación de las obras.
- Ejecución, supervisión, puesta en marcha, y entrega en operación de las obras hidroeléctricas.
- Control administrativo presupuestal de los contratos en ejecución.

Dentro de este esquema muy resumido de los procesos macro que se han establecido en CVG EDELCA, como la cadena de eventos necesarios para articular un proyecto de generación eléctrica, profundizaremos algunos de los sub-procesos que se deben ejecutar y monitorear en los dos últimos puntos antes mencionados.

5. BASES TEÓRICAS.

5.1. Factor de descuento.

Es el valor de hoy recibido del futuro.

$$\text{Factor de Descuento} = \frac{1}{(1+r)}$$

En donde r es la recompensa que el inversor exige por la aceptación de un pago aplazado.

5.2. Tasas de Interés.

Es la tasa prometida de rendimiento, y está sujeta a varios factores, pero los tres más importantes son:

- a) Unidad de cuenta: es el medio en que están denominados los pagos.
- b) Plazo: es el intervalo que transcurrirá hasta que se liquide la totalidad del préstamo.
- c) Riesgo de insolvencia: es la posibilidad de que no se pague totalmente una parte del interés o del capital de un instrumento.

5.3. Tasa nominal de interés.

Es la cantidad prometida de dinero que recibiremos por cada unidad que prestemos.

5.4. Tasa real de rendimiento.

Es el interés que ganamos una vez hechas las correcciones relativas al cambio de poder adquisitivo del dinero.

$$1+Tr = \frac{(1+Tn)}{(1+Ti)}$$

de donde:

Tr : Tasa Real de rendimiento.

Tn : Tasa Nominal.

Ti : Tasa de inflación.

5.5. Tasas Efectiva Interés.

Tasa de Interés Efectiva (TE). Representa la TN capitalizada de acuerdo a la siguiente fórmula

$$TE = \left(1 + \frac{TN}{m}\right)^{n \cdot m} - 1 \times 100$$

de donde:

m : número de capitalizaciones en un período n .

n : número de períodos anuales.

5.6. Tasa de Interés Real (TR).

Se define como la tasa real corregida por la tasa de inflación (TI) y viene dada por:

$$TR = \left[\frac{TE + 1}{TI + 1} \right] - 1 \times 100$$

si TE es menor a TI la inversión o instrumento representará una pérdida en términos de valor.

5.7. Valor Actual Neto.

Es el valor de cobros futuros esperados, descontados a la tasa de rentabilidad ofrecida por alternativas de inversión.

$$VAN = C_o + \sum \frac{C_t}{(1+r_t)^t}$$

De donde:

VAN : Valor Actual Neto.

C_o, C_t : cobros futuros.

r_t : tasa exigida.

5.8. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).

Se define como el tipo de descuento que hace VAN igual a 0. Puede ser una medida práctica, pero bajo ciertas circunstancias puede ser engañosa.

$$VAN = C_o + \sum \frac{C_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

El criterio de la TIR establece que las empresas deberían aceptar cualquier inversión que ofrezca una TIR superior al coste de oportunidad del capital. Sin embargo se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- ¿Prestar o endeudarse?: en los proyectos de inversión se considera válido la premisa que si la TIR es mayor al coste de oportunidad del capital, entonces es aconsejable endeudarse, por el contrario si lo que deseamos es prestar dinero queremos una tasa mucho mayor de rendimiento, por que en este caso la TIR debería ser menor a la tasa de coste de oportunidad del capital.
- Tasa de Rentabilidad Múltiple: es la característica típica de proyectos en los cuales los flujos de caja cambian de signos entre varios periodos, lo cual puede dar como resultado varias TIR o ninguna.

- Proyectos mutuamente excluyentes: el criterio de la TIR puede darnos una clasificación errónea de proyectos que difieran en la vida económica o en la escala de las inversiones. Si se insiste en usar la TIR en proyectos mutuamente excluyentes, se debe examinar la TIR de cada inversión incremental.
- Tipos de interés a corto plazo distintos a los de largo plazo.
- Tasa verdadera de rentabilidad TVR?

5.9. Inflación.

Fenómeno de desequilibrio entre la cantidad de bienes y servicios que los habitantes de un país desean comprar, y los que el aparato productivo de ese país puede producir, lo que desemboca generalmente en un proceso continuo y a veces progresivo de ascenso de los precios y salarios en general.

5.10. Tipos de Inflación.

De acuerdo a los niveles de gravedad y agresividad con que se presente se pudiesen establecer las siguientes distinciones:

- Inflación Moderada: caracterizada por una lenta subida de los precios, con tasas anuales de inflación normalmente de un dígito, situación que afecta muy poco el poder adquisitivo del dinero en el tiempo, se pueden tomar contratos a largo plazo sin temer que los precios ofertados cambien en ese periodo.
- Inflación Galopante: subida de precios con bastante más impulso que la situación anterior, con tasas anuales entre un y tres dígitos. La firma de contratos debe hacerse con bases referenciales fuera de estas variables económicas si se desea preservar el valor de los bienes ofertados.
- Hiperinflación: la subida de los precios sucede en plazos muy cortos de tiempo, el dinero pierde su función de acumulador de valor y solo se usa como medio de cambio. La tasa de inflación se ubica en valores superiores a los tres dígitos y casi siempre este fenómeno esta asociado a economías con pocas libertades económicas y viene acompañada de muchos controles, las cuales están atravesando toda clase de problemas sociales y estructurales. Las hiperinflaciones se consideran como fenómenos extremos y vienen asociadas a guerras, consecuencias de dichas guerras, revoluciones, etc. Los individuos tratan de desprenderse del dinero líquido del que disponen antes de que los precios crezcan más y hagan que el dinero pierda aún más. La formalización de contratos solo

deberán hacerse en base a referencias internacionales y solo por la vía del aseguramiento de financiamiento, ya que el riesgo en estas circunstancias es muy elevado.

5.11. Causas de la Inflación

Los procesos inflacionarios pueden venir causados por la excesiva creación de dinero por parte de las autoridades monetarias del país, en estos casos la loquidez crece más rápido que la producción de los bienes y servicios suministrados por la economía, causando subidas en todos los precios y costos.

Esta creación no controlada de dinero suele estar motivada por la necesidad de los estados de financiar sus deudas públicas.

Los agentes económicos están expectantes sobre como pueden evolucionar los precios en el futuro y a la menor señal de incremento, incorporan rápidamente este hecho a los gastos requeridos para cumplir con las obligaciones contraídas en los contratos, provocando tensiones que a su vez potencian el incremento de precios mas allá de lo real.

La confianza en las políticas económicas del gobierno y la coherencia de estas siempre tienen una influencia importante para atenuar las perturbaciones que afectan la oferta de bienes.

5.12. Consecuencias de la Inflación.

Desacople económico del país una vez que se inicia la inflación no es fácil remediarla. El reparto de la riqueza no respeta la equidad, cuando hay inflación los que no tienen, tendrán menos y los que tienen, tendrán más.

5.13. Devaluación.

Se denomina devaluación a una depreciación del tipo de cambio. Bajo un sistema de tipo de cambio fijo, la autoridad monetaria es la encargada de definir el valor del tipo de cambio. Una devaluación se produce cuando la autoridad monetaria decide asignar un valor más elevado al tipo de cambio. El concepto equivalente al de devaluación bajo un sistema de tipo de cambio flexible es el de depreciación.

El tipo de cambio de equilibrio de largo plazo está determinado por la oferta y demanda de divisas de largo plazo. Bajo un sistema de tipo de cambio fijo, el tipo de cambio observado difiere del tipo de cambio de equilibrio de largo plazo. Cuando esta diferencia es grande, produce presiones a una subida del tipo de cambio. Generalmente, tarde o temprano, los países que tienen tipos de cambio fijos se enfrentan al dilema de producir una devaluación o no, o abandonar el tipo de cambio fijo hacia un sistema de tipo de cambio libre.

Los deudores ganan por la devaluación del dinero. Los acreedores pierden por que prestaron dineros que pierden poder adquisitivo en el tiempo.

5.14. Índices inflacionarios.

Son valores estadísticos que expresan las variaciones de precios de un grupo de artículos o productos, en un determinado período, en relación a otro que se toma como base de comparación. Sirven para realizar comparaciones valorativas de cómo pueden variar los precios en cada periodo de tiempo. Los bancos centrales se ocupan de elaborar índices con el propósito de pronosticar las condiciones económicas o industriales.

Tal vez el más conocido sea el índice de costo de la vida o índice de precios al consumo, ya que sirve de referencia en muchos contratos y demás actividades económicas que se emprendan a largo plazo.

5.15. Producto Interno Bruto (PIB)

El crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) es un indicador de la productividad nacional, estrictamente dentro de los límites geográficos de la nación, independientemente de que se trate de empresas nacionales o extranjeras. El Producto Nacional Bruto, en cambio, excluye la producción de extranjeros en el país e incluye la producción de los agentes económicos nacionales en el extranjero. El PIB está formado por la sumatoria de los ingresos generados por las actividades económicas desarrolladas en el país, las cuales se clasifican del siguiente modo (es el caso para Venezuela):

- Actividades Petroleras.
- Actividades No Petroleras.
 - Productoras de Bienes.
 - Agricultura.
 - Minería.
 - Manufactura.
 - Electricidad y Agua.
 - Construcción.
 - Productoras de Servicios.
 - Comercio.
 - Restaurantes y Hoteles.
 - Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones.
 - Instituciones Financieras y Seguros.
 - Bienes Inmuebles.
 - Servicios Prestados a las Empresas.
 - Servicios Comunales, Sociales y Personales y Privados.
 - No Lucrativos.
 - Productores de Servicios del Gobierno General.
- Menos Servicios Bancarios Imputados.

- Más Derechos de Importación.

El PIB es contabilizado en valores nominales (bolívares corrientes de cada año) y en valores reales (bolívares constantes de un año base determinado). Para determinar el crecimiento real de la economía, se calcula la variación del PIB real, la cual nos dirá si la economía ha empeorado (cuando la variación es negativa) o ha mejorado (cuando la variación es positiva).

De igual modo, para tener una aproximación a las posibilidades de alcanzar un adecuado nivel de vida, se calcula el PIB per cápita y el crecimiento del PIB per cápita.

5.16. Contratos.

Se define como el acuerdo entre dos o más partes para constituir, reglar, transmitir, modificar o extinguir un vínculo lícito, es un vínculo abstracto que une a las partes, dando origen al deudor y al acreedor de una obligación.

5.17. Clasificación de los Contratos.

- a) Nominados; los que tienen una denominación especial en el Código Civil o en otra ley (venta, arrendamiento, trabajo, sociedades, etc).
- b) Innominados; son aquellos distintos a los Nominados, también los que se originan por unión o modificación de los anteriores.

Las condiciones requeridas para la existencia de todo contrato, son principalmente:

- a) Consentimiento entre las partes.
- b) Objeto lícito, posible, determinado o determinable.
- c) Causa lícita.
- d) Obligación.

5.18. Elementos de un Contrato.

El contrato de obras puede versar sobre bienes y servicios. Los contratos de obra relativos a bienes pueden ser de construcción, modificación o mantenimiento de bienes e inmuebles. La elaboración de un proyecto (cálculos, especificaciones, planos, etc.) puede ser de servicios.

Un contrato de obra debería estar integrado por:

- a) El documento principal, en el que se establecen los elementos esenciales y específicos de cada contrato.
- b) Los documentos técnicos, especificaciones, indicaciones de las normas técnicas que deberían aplicarse, planos, memoria descriptiva, etc.

- c) El presupuesto de obra, la oferta del contratista aceptada por las partes. Este documento debe estar soportado por las análisis de precios y el desglose de costos indirectos.
- d) Las garantías y fianzas.
- e) Programas de trabajo y cronogramas de obra.

Estos documentos son indispensables en la contratación con un ente público tal como se indica en el Decreto N° 1.821 de "Condiciones Generales de Contratación para la Ejecución de Obras", del 30-08-1991, publicado en la Gaceta Oficial N° 34.797 el 12-09-1991.

En los contratos que se celebren entre particulares, el contrato de obra puede contener estos mismos documentos, puede reducirse solo a un documento principal o puede complementarse con anexos tales como: permiso de construcción, permiso de movimiento de tierra, permiso para ocupar aceras, permiso de entrada y salida de camiones, permiso para talar árboles, permiso de demolición, etc.

5.19. Modalidad de Contratación.

La modalidad a seleccionar esta relacionada con las condiciones de riesgo existentes para cada proyecto, los contratos basados en el costo tienden a reflejar una situación de alto riesgo, que debe ser solo asumida por el contratante, mientras que los contratos basados en el precio permiten pasar parte del riesgo hacia el contratista. Algunas modalidades de contratos que se pueden negociar son:

- a) Administración Delegada: el propietario corre con todo el riesgo del proyecto, al cancelar todos los gastos al contratista usualmente cuando este pasa la relación de desembolsos y honorarios es en base a un porcentaje de los mismos costos.

El contratista se compromete a ejecutar una obra determinada bajo su dirección y administración, a un precio que es el resultado de todos los costos de materiales, mano de obra y uso de los equipos, más un porcentaje por su administración y otro por su utilidad, los cuales se definen en el contrato. El contratista, en este caso se constituye en administrador del propietario y sus honorarios se establecen como un porcentaje del costo total de la obra.

Este sistema de contratación no requiere de un proyecto de ingeniería elaborado al detalle, lo cual puede resultar en considerable ahorro de tiempo, pero representa un enorme riesgo cuando la ingeniería de detalles se desvía sustancialmente del marco referencial que representa la ingeniería básica.

Sin embargo la contratación por administración delegada da muy buenos resultados, siempre que exista plena confianza y buena fe entre el propietario y el contratista.

Entre las ventajas que ofrece el contrato por administración delegada, podemos señalar:

- Permite la contratación de obras con carácter de emergencia.
- Reduce los plazos del proyecto y ejecución de la obra.
- El propietario puede ordenar variaciones y modificaciones de la obra que se ejecuta, sin que se produzcan retrasos por discusiones en los precios.
- En circunstancias económicas, normales o inflacionarias, este método de contratación evita discusiones en cuanto a reconocimiento de aumentos de costos, pues los mismos son aceptados automática y progresivamente por el contratante.

- b) Costos más Honorarios Fijos: el contratante se comprometerá a cubrir todos los costos del proyecto, asignándole al contratista un monto fijo como valor de su ganancia.
- c) Costos más Incentivos/Bonificaciones o Penalidades: es una variedad del contrato de administración delegada que se utiliza para obras de mediana o gran envergadura, de alta complejidad y larga duración, es esta modalidad el contratante se compromete a cubrir todos los costos del proyecto, y los honorarios dependerán del resultado de los costos finales y del cumplimiento de las fechas meta.

Durante la realización de la obra el contratante pagara al contratista todos los costos directos, mas un porcentaje preestablecido por concepto de gastos generales y utilidad. Al concluir la obra se hace una comparación entre el costo real y el presupuesto de referencia actualizado, si de dicha comparación resulta una diferencia a favor del ente contratante (el costo final real menor al precio de referencia actualizado), el contratista recibirá una bonificación previamente acordada. Por el contrario, si el costo real supera al precio de referencia actualizado, el contratista será penalizado.

La ventaja fundamental de esta modalidad radica en recompensar la eficiencia de la ejecución del contrato, caso contrario, aplicar una penalidad a las fallas en el cumplimiento de la ejecución de la obra.

- d) Precios Unitarios: El contratista recibe su pago sobre la base del las partidas presupuestadas en su oferta inicial, en valores

unitarios de las partes de obra requerida. Este contrato, que es el más usado para construcciones civiles.

El contrato a precios unitarios resulta muy aconsejable cuando se tiene muy claro el detalle de las partes de la obra a contratar (ingeniería básica muy cercana a lo que resulte de la ingeniería detalle). Una variación en la cantidad de obra ejecutada, respecto a la presupuestada, no requiere de la modificación de los precios, pero si existe una variación significativa, se deben realizar los ajustes necesarios.

El pago que recibe el contratista resulta de multiplicar las cantidades realmente realizadas por los precios unitarios de las distintas partidas. Tomando en cuenta que desde el momento en que el contratista prepara su proposición, hasta que termina la construcción transcurre un lapso durante el cual, con toda seguridad, se producen variaciones en los costos de materiales, equipos, mano de obra y otros, es indispensable el reconocimiento de los aumentos ocurridos, es aquí donde se emplean los Índices de Precios, para actualizar los valores de los Precios Unitarios.

Las principales ventajas que ofrece esta modalidad son las siguientes:

- En la etapa de comparación de las ofertas recibidas, se le facilita al ente contratante analizarlas sobre bases más objetivas e igualitarias, lo cual redundará en beneficios para la empresa proponente.
- La división de un contrato en partidas facilita permite valorar los costos de obras no previstas, trabajos adicionales y los aumentos o disminuciones con más claridad.
- El contratista recibe el pago periódico de fácil determinación y comprobación, en relación con la obra efectivamente realizada.
- El ente contratante se asegura que el rendimiento, buen uso y productividad de los materiales, equipos y principalmente de la mano de obra, quedan a cargo del contratista, quien teniendo presente estos factores de riesgo, cuidará porque la obra se lleve a cabo de la manera más eficiente posible, tanto desde el punto de vista económico como el del plazo acordado.

Entre las desventajas de esta modalidad de contratación encontrados las siguientes:

- Obliga al ente contratante a disponer de proyectos muy completos a nivel de detalles antes de procederla contrato e inicio de las obras.

- Resulta poco práctico cuando se dispone de un elevado número de partidas en los presupuestos de la obra.
 - Los costos indirectos no son fácilmente cuantificables para cada unidad de obra determinada.
 - El reconocimiento de las variaciones de precios es bastante complicado y requiere la definición de aplicación de fórmulas escalatorias en función de Índices de precios actualizados.
- e) Precio Fijo o Suma Global: Son contratos donde el contratista se compromete a ejecutar el proyecto por un monto fijo, asumiendo todos los riesgos. El contratante conoce de antemano el costo total de la obra y no obtiene ningún beneficio de las reducciones de costos que el contratista logre durante su ejecución. La administración de las obras resulta ser muy sencilla, sin embargo los riesgos son considerables, por lo tanto el precio propuesto debe contener elevados porcentajes de utilidad e imprevistos.

La mayor desventaja esta en el no reconocimiento de las variaciones de precios, y no es recomendable en períodos de inflación pronunciada, por tal motivo este tipo de contratación no es recomendable para obras de monto elevado ni de larga duración.

5.20. Análisis de Precios Unitarios de las partidas.

Son el conjunto renglones cuya suma constituyen el presupuesto, en donde cada uno de ellos contienen información muy propia sobre el alcance, rendimientos, tiempo de ejecución, unidades de medición, cantidades de materiales requeridos, cantidades de equipos y plantas, cantidades de manos de obra, y por supuesto los costos que cada una de estas partes para ejecutar el trabajo descrito en cada partida.

Adicionalmente revelan los estimados de costos indirectos, administración y beneficios esperados por el contratista.

5.21. Costos Directos.

Costos que tienen aplicación a un producto determinado. El costo directo se define como la suma de los costos de todos los materiales, la suma de los costos de toda la mano de obra directa requerida y los costos asociados a la depreciación, posesión y operación de todos los activos fijos necesarios para la realización de un proceso productivo.

5.22. Costos Indirectos.

Gastos de administración y operación técnica de la ejecución de cualquier proceso productivo, los cuales se proporcionan en cada partida del presupuesto en un valor porcentual fijo. En caso de obras de construcción resaltan los costos relacionados con; ingeniería,

inspección, gastos legales, nacionalización, almacenamiento, gerencia de las obras, entre otros.

5.23. Variación de Precios.

Indican la diferencia existente entre los valores que toma el precio de un mismo bien en forma porcentual, en un periodo determinado de tiempo. Esta diferencia permite mantener actualizado el precio del bien para cada periodo de referencia que se desee estimar. Las variaciones de precios dependen muchas variables, la gran mayoría exógenas al proceso productivo del bien analizado.

Usar este porcentaje de variación de precios, para actualizar cada una de las partidas del presupuesto de un contrato, resulta una tarea muy pesada, ya que significa calcular los cambios de precio de cada material, mano de obra y equipos, en cada periodo de tiempo, en función de las erogaciones que se han hecho para cada periodo, resulta un sistema poco práctico y lento, además que el en sí representaría una actividad costosa.

5.24. Fórmulas Polinómicas para ajuste de precios (Formulas Escalatorias).

Ha representado un método adecuado y oportuno, para enfrentar la pérdida del valor de las inversiones en términos corrientes, cuando se esta en presencia de procesos inflacionarios.

Este método es similar en cuanto a la metodología de cálculo que el anterior, sin embargo reduce el tiempo de elaboración, preparación y revisión a un número de horas hombre mínimo.

El método en sí, consiste en hallar los coeficientes relacionados con materiales, mano de obra y equipamiento, administración y financiamiento, así como la utilidad e imprevistos.

Estos coeficientes están compuestos por una serie de índices que se publican mensualmente por los institutos responsables de las políticas económicas y monetarias de cada país o región. En el caso de Venezuela estos índices son responsabilidad del Banco Central de Venezuela.

5.25. Valuaciones de Obra.

Son relaciones que reflejan cuantitativamente, los valores en que ha progresado cada una de las partidas que componen el presupuesto. Generalmente se presentan mensualmente, siendo documentos básicos para la generación de obligaciones, entre el contratante y el contratista (pagos, base para intereses, fechas de vencimiento, etc.). Estas relaciones reflejan los valores monetarios que compensan la labor de los contratistas.

5.26. Programa de Trabajo.

El Contratista deberá presentar un Programa de Construcción de las Obras empleando el Sistema denominado "Método de Camino Critico" (CPM del inglés) que será actualizado mediante el Método de Ruta Crítica (PERT/CPM). En consecuencia, El Contratista deberá mantener en todo momento dicho programa de construcción vigente y debidamente actualizado.

5.27. Flujo de Inversión.

Cuando se dispone de una serie de valuaciones de obra consecutivas mensualmente, se establece un flujo de inversión, el cual representa la necesidad de fondos que deben ser aplicados para la ejecución de la obra, sin necesidad de recurrir a financiamientos propios o externos.

5.28. ¿Qué es un Proyecto?

Para el Economista, un proyecto es la fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos períodos de tiempo. El desafío que enfrenta es identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, y medirlos (mejor dicho Valorarlos) con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutar o no ese proyecto. Esta concepción lleva a la Evaluación Económica de Proyectos.

Para un Financista que está considerando solicitar un préstamo para acometer la obra, el proyecto es el origen de un flujo de fondos provenientes de ingresos y egresos de caja, que ocurren a lo largo del tiempo; el desafío es determinar si los flujos de dinero son suficientes para cancelar la deuda. Esta manera de concebir el proyecto lleva a la evaluación financiera de proyectos.

Definición:

Es la asignación de recursos económicos y/o financieros destinados a la satisfacción de una necesidad en estado de latencia, insertándose en un mercado específico; es esencial que esta asignación de recursos retorne beneficios positivos.

5.29. Formulación de un Proyecto:

Existen 3 niveles de Formulación de Proyecto.

- 5.29.1. Estudio de Ideas: Que aborda oportunidades que en un mercado se podrían presentar, balanceando con los recursos que puedan obtenerse.
- 5.29.2. Estudio de Perfil: Que incorpora una evaluación, genérica de montos involucrados, tanto de ingresos y egresos esperados.
- 5.29.3. Estudio de Preinversión: Que cuantifica al estimado de Inversión inicial que el proyecto o la idea requiere.

5.30. Viabilidad de un Proyecto.

Se deberían cumplir todas para que el proyecto sea factible.

- 5.30.1. Viabilidad Política: Es la actitud del Inversionista, adverso al riesgo o proclive al riesgo, el capitalista y los que evalúan el proyecto.
- 5.30.2. Viabilidad Técnica: La capacidad técnica para llevar el proyecto, capitales, tasas de interés.
- 5.30.3. Viabilidad Legal: evaluar que el Proyecto no este reñido con la normativa vigente.
- 5.30.4. Viabilidad económica y financiera: Es que tengamos los recursos para plasmar las ideas que tenemos, después de pasar todos los filtros y ver la disponibilidad y oportunidad.

5.31. Evaluación de un Proyecto.

Para evaluar cualquier clase de proyecto se deberán considerar las siguientes fases.

- 5.31.1. Ante Proyecto: es el nivel más básico y general que se puede estudiar en una evaluación de cualquier proyecto. Esta fase es caracterizada por la evaluación estática de variables, tales como costos y beneficios, a partir de información muy general y conservadora. Esta fase no se puede considerar sino como un comienzo muy indicativo del proyecto y no debería ser concluyente.
- 5.31.2. Pre-factibilidad de un Proyecto. Este nivel es más dinámico, es decir utiliza flujos de caja, utiliza información primaria, nosotros generamos la información. Ej. Mandar hacer una Investigación de Mercado, el proyecto se hace pero se puede optimizar, se analiza mediante VAN, TIR, PR. Adicionalmente ocurren decisiones probables, tales como: a) No hacerlo, b) Hacerlo, c) Esperar.
- 5.31.3. Factibilidad de un Proyecto.
Cuando un proyecto es o no factible, es cuando antes era o no era viable, y cumplió todo lo anterior. De ser factible se deberá optimizar todos los parámetros de entrada. Si el proyecto resultara no factible se deberá postergar hasta sea viable aplicarlo o sea rediseñado.

5.32. Garantía de Fiel Cumplimiento

Para garantizar el cumplimiento de todas las obligaciones que asume el contratista, éste deberá constituir una fianza de fiel cumplimiento otorgada por una institución bancaria o compañía de seguros, de reconocida solvencia, y la misma deberá satisfacer entre otros los siguientes requerimientos:

- Su vigencia deberá depender exclusivamente del cumplimiento de la obligación de cuya garantía se trate, por lo cual el documento de fianza no deberá contener ninguna cláusula o condición que haga depender su duración o vigencia de la realización de algún acto, sea por parte de El Contratista, de la entidad fiadora o de terceras personas, o de cualquier otra circunstancia o condición que no sea el cabal cumplimiento por parte de El Contratista de las obligaciones cuya garantía constituye el objeto de la fianza.
- La fianza de fiel cumplimiento en ningún caso será por un monto inferior al quince por ciento (15%) del monto total del Contrato.
- A solicitud de El Contratista, CVG EDELCA podrá acordar la sustitución de la fianza de fiel cumplimiento por una retención que se hará en cada uno de los pagos que se realicen, hasta cubrir una cantidad equivalente al diez por ciento (10%).
- El monto total retenido será reintegrado a El Contratista, al momento de la firma del Acta de Recepción Definitiva, Acta de Terminación o Acta de Entrega, según corresponda.

5.33. Anticipos.

El Contratista podrá solicitar en la presentación de su oferta un monto de dinero a manera de anticipo, el cual no podrá ser superior a un 50% del monto del contrato, sin embargo esta solicitud deberá venir acompañada por una fianza de anticipo, otorgada por una institución bancaria o compañía de seguros, de reconocida solvencia, debidamente inscrita en la Superintendencia correspondiente, o sociedad nacional de garantías recíprocas para la mediana y pequeña industria a satisfacción de CVG EDELCA y según texto elaborado por ésta. La fianza de anticipo deberá permanecer en plena vigencia y efecto desde el otorgamiento del aludido anticipo hasta que se haya efectuado su total reintegro.

Su vigencia deberá depender exclusivamente del cumplimiento de la obligación de cuya garantía se trate, por lo cual el documento de fianza no deberá contener ninguna cláusula o condición que haga depender su duración o vigencia de la realización de algún acto, sea por parte de El Contratista, de la entidad fiadora o de terceras personas, o de cualquier otra circunstancia o condición que no sea el cabal cumplimiento por parte de El Contratista de las obligaciones cuya garantía constituye el objeto de la fianza. El costo de la fianza se considera incluido en la oferta presentada por el contratista.

El monto de la fianza de anticipo se reducirá, si así se hubiere incorporado en el texto de la fianza respectiva con la aprobación de CVG EDELCA, progresivamente, en la misma medida en que se fuere amortizando. En ningún caso el monto de la fianza de anticipo podrá ser inferior a la parte no amortizada de éste.

5.34. OTRAS DEFINICIONES.

En general el detalle del resto de las cláusulas económicas y comerciales relacionadas con este contrato pueden ser revisadas en el documento CVG EDELCA. (2.004) Especificaciones Técnicas y comerciales del Contrato 1.1.104.001.04, Caracas - Venezuela.

6. CONSTRUCCIÓN DE LOS FLUJOS DE CAJA EN UN PROYECTO.

Es una herramienta basada en el calculo del Flujo de Caja Libre (FCL), la cual permite evaluar y escoger alternativas de inversión, en base a el cálculo de indicadores que pueden denotar la bondad de un proyecto, tales como la TIR o el VAN. Esta herramienta se construye a partir de los estados financieros del proyecto (pronosticados o históricos): el estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados (G&P) y el flujo de tesorería (FT).

A partir del FT se calculan el FLUJO DE CAJA LIBRE (FCL); el flujo de caja de los accionistas (FCA) y el flujo de caja de la financiación.

6.1. Balance General.

Mide la riqueza de la firma en un instante y se rige por el principio de partida doble, lo cual se expresa en un equilibrio que está dado por la ecuación:

$$\text{Activos} - \text{Pasivos} = \text{Patrimonio}$$

6.2. Estado de Ganancias y Pérdidas (G&P).

Busca determinar la utilidad que produce un proyecto. Este informe tiene características específicas pues se elabora utilizando los principios de causación y de asignación de costos, lo cual significa que los costos y gastos que se registran en él no siempre han ocurrido como desembolsos.

6.3. Flujo de Tesorería (FT).

Trata de determinar el estado de liquidez de un proyecto, o sea la cantidad de dinero en efectivo que se espera tener en un momento dado en el futuro. Aquí se registran todos los ingresos y egresos que se espera que ocurran en el momento en que se reciben o se pagan.

El FT es un instrumento muy útil para determinar y controlar la liquidez de la empresa o del proyecto. Más que útil, se podría afirmar que es el más importante instrumento para manejar una firma. Basado en él, se establecen las necesidades de financiación, esto es, si se debe adquirir un préstamo, en qué cantidades y en qué momento o cuándo se tendrán excedentes de liquidez para invertirlos en forma adecuada. También se puede decidir sobre la conveniencia de modificar las políticas y exigencias en los recaudos de cartera y de pagos a proveedores. El FT registra todos los ingresos y egresos de dinero que produce el proyecto o la empresa en el momento en que ello ocurre. Los elementos que integran el FT son los ingresos y los egresos.

6.4. Flujo de Caja Libre (FCL).

Incluye los ingresos y egresos generados o producidos por el proyecto cuando ocurren, no obstante que se excluyen algunos desembolsos (como los intereses y los pagos de los préstamos) y que se incluyen rubros que no son desembolsos de dinero sino recursos comprometidos, como es el caso del costo de oportunidad de utilizar una equipos específicos de construcción en otras obras similares con condiciones más favorables. Este flujo de caja es muy importante porque sirve para hacer los cálculos de VAN.

El FCL está relacionado con los otros dos: el flujo de caja del accionista (FCA) y el flujo de caja de la financiación (FCF). Esta relación se da con base en la misma ecuación contable, ya mencionada, que se encuentra en el balance general: los fondos que se utilizan para comprar los activos tienen su origen en los pasivos y el patrimonio.

7. MARCO METODOLÓGICO

La metodología refleja la estructura lógica y el rigor científico del proceso de la investigación desde la elección de un enfoque metodológico, hasta la forma como se va a analizar, interpretar y presentar los resultados. Su objetivo es describir las estrategias, técnicas y procesamiento que se empleará para llegar a la solución del problema planteado, indicándose el proceso a seguir para la recolección de información y el análisis de los datos.

7.1. Tipo de Investigación:

Este trabajo se considera del tipo documental porque el desarrollo del tema permite conocer y comprender los términos básicos y procedimientos relacionados con la evaluación financiera y económica de un contrato de construcción masiva, permitiendo que los inversionistas anticipen situaciones no controladas.

La investigación que se desarrolla esta clasificada según el nivel de conocimientos de tipo descriptiva, ya que permitió describir una de las diferentes actividades relacionadas con la administración de los contratos de obras, detallando en la investigación de los conceptos básicos involucrados, así como en el estudio, manejo y significado de las variables aplicables controladas o no, dando así una visión sobre los procesos que se pudiesen aplicar en este tipo de evaluaciones.

Por lo tanto podemos confirmar que la presentación sistemática de los diferentes variables, escenarios y eventos, permiten mostrar el comportamiento del contrato haciendo uso de la estadística descriptiva.

7.2. Diseño de la Investigación.

El diseño de investigación que se usó según el nivel de estrategia planeada se denomina de campo no experimental, porque se desarrolló en el área de estudio de manera práctica, obteniendo información con recolección de datos en forma directa a través de:

- Informes de Gestión del Contratista, suministrados por la unidad de control de proyectos de la Dirección de Expansión de Generación de CVG EDELCA.
- Informes de control de la cantidad de recursos aplicados al proyecto.
- Valuaciones de Obra y de Escalación o variación de precios.
- Informes de avance de los trabajos, suministrado por la unidad encargada de la supervisión de la ejecución de los trabajos de construcción, en el área de la Obras Civiles de la Dirección de Expansión de Generación de CVG EDELCA.

- Información suministrada por la unidad encargada de la administración de contratos en el área de Expansión de Generación de CVG EDELCA.

Es una investigación no experimental ya que no se manipulan las variables.

7.3. Instrumentos de Recolección de Datos.

Para la recolección de los datos se utilizó una revisión documental y entrevista no estructurada; que no es más que una recolección de información normalizada, a través de un universo representativo y por ser un método relativamente económico y rápido de trabajo, el cual facilita la entrega de la información sin requerir la jerarquización de datos o la limitación de información por parte de las fuentes.

Entrevista no estructurada; se utilizó como instrumento porque se consideró como una interrelación entre el investigador y las personas que componen el objeto de estudio. A través de una entrevista al personal que maneja toda la información requerida para esta investigación (valuaciones, informes, variables, etc.), se pretendió conocer términos fundamentales para enunciar la problemática que se puede generar a partir de los valores históricos, para describir y explicar sus causas, consecuencias e impactos, comprender su naturaleza y determinar los elementos que se pueden usar para desviar las tendencias negativas o potenciar las positivas.

7.4. Revisión y Observación de Datos.

La información se obtiene de la revisión y observación de datos obtenidos de diferentes fuentes documentales o bibliográficas, tales como: Cursos dictados por la empresa y organizaciones externas, Informes Internos de la empresa, boletines publicados por el BCV, Gacetas Oficiales de la República Bolivariana de Venezuela, entre otras referencias bibliográficas consultadas para la realización de la presente investigación.

7.5. Indicadores.

Los indicadores los podemos definir como un porcentaje, razón o equivalencia que evalúa e informa sobre el comportamiento de una variable en un período específico en el tiempo, además son el reflejo de los logros o desaciertos del cumplimiento de la misión y objetivos de un determinado proceso.

Los indicadores sirven a los dueños de un proceso, como herramienta de mejoramiento de la calidad de las decisiones que sobre el propio proceso se tomen.

Para que los indicadores aporten valor a los proyectos objeto de medición deben ser cuantificables, consistentes y comparables.

7.6. Tipos de indicadores.

- **Indicadores de costos:** Los indicadores de este grupo miden las actividades que consumen recursos económicos en los diferentes procesos.
- **Indicadores de tiempo:** Los indicadores de este grupo miden el tiempo que se consume en una actividad o un proceso y considera los tiempos desde el inicio hasta el fin del proceso o actividad seleccionado.
- **Indicadores de productividad:** Los indicadores de este grupo miden la eficiencia en el uso de los recursos en la operación.
- **Indicadores de calidad:** Miden la efectividad en la elaboración de las actividades o los procesos, entregando resultados referentes al número de errores cometidos, número de entregas perfectas y sin errores.

Para nuestra investigación, nos basaremos en los tres primeros tipos de indicadores.

8. CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DEL MODELO.

Muchas veces al planificar proyectos de construcción se corren riesgos por parte del equipo planificador al no incluir aspectos importantes que pueden afectar negativamente el éxito del proyecto. Por este motivo es necesario llevar a cabo investigaciones para desarrollar metodologías tanto de planeación como de medición del desempeño en proyectos de construcción.

El instrumento planteado para esta investigación está asociado a la medición del desempeño en proyectos de construcción, mediante el uso de indicadores de gestión. El objetivo primario esta en incrementar la efectividad gerencial por medio de los valores que arrojen los indicadores.

8.1. Objetivo general del modelo.

Desarrollar una propuesta metodológica efectiva, confiable, de fácil manejo para el entendimiento y control de proyectos de construcción. Al ejecutar un proyecto de construcción se hace realmente importante planificar con eficiencia todas las actividades con el fin de controlar el trabajo, administrar los esfuerzos y recursos de manera adecuada dentro de un espacio físico y de tiempo limitado. Además se debe contemplar los riesgos que puedan presentarse para diseñar mecanismos que sirvan para mitigar los efectos producidos por estos.

Lo anterior con la intención de lograr un mejoramiento continuo que permita la agilidad en los procesos y en la toma de decisiones dentro de los parámetros de calidad, sin afectar las programaciones y flujos de caja de los proyectos. Es importante establecer una estructura dentro de un marco gerencial que permita la integración y utilización de recursos de manera eficiente de acuerdo a las características particulares y necesidades de cada proyecto.

El alcance de este trabajo de investigación se limita al uso conceptual de indicadores y la forma de ajustarla como un modelo para toma de decisiones útil en Gerencia de Proyectos. Se pretende establecer una metodología apropiada para la medición del desempeño en proyectos de construcción identificando los aspectos más críticos con el fin de medirlos a través de indicadores de desempeño.

Los métodos tradicionales de medición más comunes están orientados a medir el desempeño financiero de las empresas y ayudan a los gerentes a tomar decisiones más confiables.

Con relación a las estructuras de medición de desempeño en la industria de la construcción aún falta mucho por investigar. Existen diferentes métodos que han sido empleados como el Cuadro de

Mando Integral, los modelos de excelencia del desempeño basados en la calidad, el EFQM (European Foundation for Quality Management), la gerencia basada en actividades, benchmarking, el modelo de justo a tiempo (JIT), los "Key Performance Indicators" (KPI's) y el enfoque del "último planeador" (last planner), ISO9000 para gerencia de proyectos, sin embargo no es posible establecer un único método como válido, sino más bien es posible tomar en cuenta su planteamiento conceptual y su filosofía de aplicación, y hacer un ajuste a las condiciones del proyecto que se desea evaluar.

Con el Cuadro de Mando Integral se pueden realizar evaluaciones desde las cuatro perspectivas que se establecen como bases de este modelo, las cuales mantienen una relación de causa y efecto entre sí: financiera, clientes, procesos internos y aprendizaje e innovación. Pero por lo general en la industria de la construcción no es fácil documentar los aspectos asociados a la planeación si no se logran los contratos, y si se logran la mayoría de los planes se ajustan sobre la marcha y tienen muy poco en común con los planes y estrategias iniciales. Pero los aspectos asociados a la ejecución financiera, procesos internos y revisión son extensamente documentados.

Otro sistema de medición de desempeño, corresponde a los Key Performance Indicators (Indicadores de desempeño clave). Este tipo de indicadores son empleados para evaluar el desempeño de una tarea en particular y pueden ser definidos como los resultados cuantitativos de un proceso de construcción. Este sistema de medición de desempeño fue desarrollado dentro de un programa denominado "The construction best practice program" (CBPP-KPI 2002)¹. Estos indicadores son utilizados tanto en proyectos como en organizaciones y reflejan directamente las metas de desempeño.

La planeación estratégica es el proceso en el cual las organizaciones mantienen relaciones con su entorno a través de la formulación de objetivos, conservando una relación deseable con el futuro y asignando los recursos necesarios para tal fin. Es importante anotar que la planeación estratégica no es simplemente una elaboración sistemática de acciones y planes si no el primer paso para lograr la Calidad. La planeación estratégica tiene como principio la definición de objetivos claros, un empleo adecuado de recursos y la capacidad de tomar decisiones acertadas para alcanzar las metas propuestas. La planeación de proyectos de construcción es definida como el proceso de desarrollar y formular suficiente información estratégica útil a los propietarios del proyecto para poder dirigir los riesgos, tomar decisiones y asignar recursos (siempre limitados) con el fin de maximizar el éxito del proyecto.

¹ Bassioni, H.A., Price, A.D.F. & Hassan, T.M. (2004). Performance Measurement in Construction. Journal of Management in Engineering, april, 42-50. EE.UU.

Los aspectos que contribuyen al logro de los objetivos durante el proceso de planeación son los siguientes:

- Incrementar la predicción de costos reales.
- Reducir la probabilidad de fallas y desviaciones en el proyecto.
- Mejora el desempeño operacional.
- Logra mejores metas y resultados.
- Mejor definición de riesgos.
- Mejor definición de los impactos derivados de los riesgos y las desviaciones consecuentes.
- Reducir el nivel de los cambios en el alcance del proyecto.

8.2. Criterios para la medición del desempeño en proyectos de construcción para ser usados en el modelo.

Los criterios de éxito en proyectos de construcción se pueden clasificar bajo dos categorías: en objetivos tangibles y medibles y en objetivos intangibles y menos medibles.

Otros aspectos que son considerados importantes para la alcanzar el éxito en los proyectos de construcción son la satisfacción de los clientes e inversionistas, la ausencia de conflictos, la imagen profesional, la estética y los aspectos profesionales y sociales.

Las mediciones objetivas tangibles comprenden los siguientes aspectos:

- Tiempo de ejecución del proyecto: se define como las condiciones en la que el proyecto debe ser terminado dentro de una duración estimada. Su desviación afecta generalmente el resto de las mediciones siguientes.
- Costo: se define como las condiciones en la que el proyecto debe ser terminado dentro de un presupuesto establecido.
- Salud ocupacional y seguridad industrial: es definido como las condiciones en la que el proyecto debe ser terminado dentro de un margen de accidentes y lesionados.
- Rentabilidad: mide el éxito financiero del proyecto. La medición de la rentabilidad se considera como el incremento de los ingresos en contra posición de los niveles que alcancen los costos.

Las mediciones subjetivas o intangibles comprenden los siguientes aspectos:

- Calidad: incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades por el cual fue concebido.
- Desempeño técnico: es posible considerarlo como la “reunión clara de especificaciones” con el fin de alcanzar el éxito del proyecto.
- Funcionalidad: se relaciona con las expectativas de los participantes del proyecto y se mide con respecto al grado de conformidad de todas las especificaciones técnicas del proyecto.
- Productividad: Se refiere a la cantidad de recursos utilizados con el fin de completar una tarea específica y son usualmente medidos dentro de una base comparativa.
- Satisfacción: describe la “felicidad” de la gente afectada por el proyecto y es considerada como un atributo del éxito.

8.3. Construcción del modelo.

Para una mejor comprensión de las relaciones de las causas y efectos de los indicadores y su vinculación entre sí, trataremos de visualizar la representación gráfica de las configuraciones propuestas, así como que el conjunto o no de objetivos que persiguen dentro del marco que se ha definido como el caso de estudio de esta investigación.

Para construir este modelo se puntualizó en primer lugar los visones estratégicas más importantes en un proyecto de construcción. Después de vincularlos en un árbol de causas y efectos, los temas serán el fundamento principal para determinar los demás objetivos.

La vinculación de objetivos debe ejecutarse de acuerdo a las relaciones de causa – efecto establecido. Los objetivos describen la acción a seguir con el propósito de alcanzar las metas propuestas y contribuyen a alinear las actividades con fin definido. De igual forma los objetivos describen los aspectos más críticos que deben medirse durante la ejecución del proyecto.

En este modelo de gestión y comunicación, se definen inicialmente los objetivos de acuerdo a las necesidades del proyecto. La estrategia planeada es transformada en objetivos e indicadores los cuales deben estar vinculados a los procesos más importantes: los financieros, lo que espera el dueño de la obra y los procesos internos.

Los objetivos representarán la acción a lograr a través de un sistema de indicadores de desempeño que monitorean de forma continua las variables consideradas como factores críticos de éxito del proyecto. Estos indicadores tienen unidades de medición que corresponden a las fórmulas ó mecanismos de medición con el objeto de dar un

resultado del proceso. Estos resultados son comparados con las metas de cada uno de los objetivos propuestos y permiten determinar si hay variación o desviación en el proceso medido con el fin de tomar la acción necesaria para su corrección.

FIGURA 01 Modelo esquemático para proyectos de construcción.

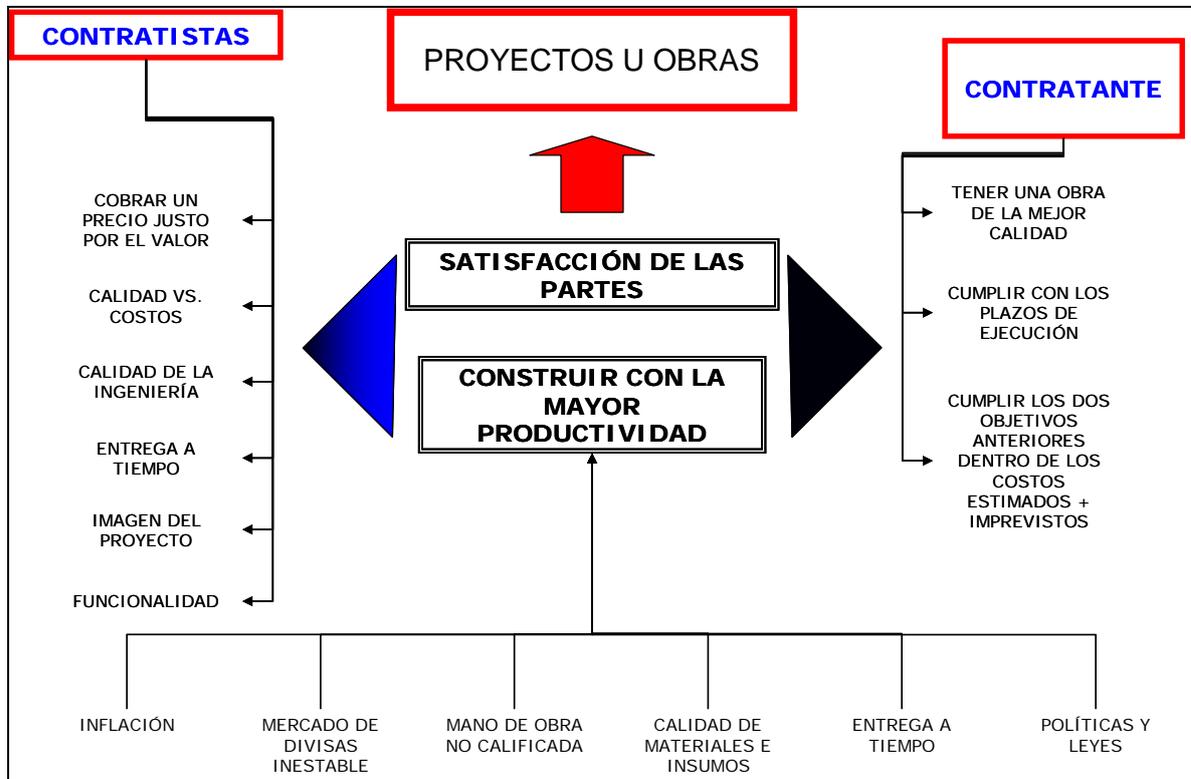


Figura 1.-Modelo propuesto para cumplir con las exigencias de las partes.

CVG EDELCA como dueño del proyecto desea finalizar el proyecto dentro de los términos de calidad, tiempo y costos. Este es el objetivo fundamental a alcanzar, y se basa en:

- Cumplir con la calidad requerida por el proyecto.
- Cumplir con el flujo de inversión previsto.
- Cumplir con los tiempos de entrega.

Los contratistas aspiran:

- Mejores Precios: El precio juega un papel importante en las decisiones de compra de insumos y recursos. Generalmente buscan productos en el mercado que mantengan una buena relación precio – calidad.
- Tiempos de entrega: las firmas constructoras esperan entregar los proyectos dentro de los plazos establecidos en los contratos.
- Funcionalidad: Este tema corresponde al aspecto operacional o de capacidad funcional del proyecto con el fin de satisfacer las necesidades el mercado o del cliente.

- Servicio: La construcción ha sido considerada como un proceso de producción cuyo producto debe responder a las exigencias y expectativas del cliente.
- Calidad: La calidad comprende los procesos necesarios dentro del alcance del proyecto que hacen posible llenar las expectativas del cliente y a su vez satisfacer sus necesidades.
- Imagen del proyecto: La imagen genera valor al proyecto como a sus inversionistas y clientes.

En un proyecto de construcción se hacen muchos esfuerzos para que los procesos internos tengan:

- Excelencia operativa (Procesos operativos): Este aspecto contempla los ítems que están más ligados a los procesos productivos dentro del proyecto.
- Baja probabilidad de siniestralidad (Gestión de riesgos): Los siniestros son factores que afectan directamente el éxito del proyecto y en consecuencia el flujo de caja.
- Asignación de recursos (Gestión de recursos): Es importante mantener una correcta nivelación de los recursos de acuerdo a la programación y a las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto.
- Proveedores: Los proveedores hacen parte de la cadena productiva y en buena parte depende de ellos la entrega a tiempo del proyecto dentro de los parámetros de calidad y costo.
- Medio ambiente (Rentabilidad ambiental): Los proyectos de construcción generalmente tienen un alto grado de impacto sobre el ambiente.
- Valor del cliente (Gestión de los clientes): El valor del cliente dentro de esta perspectiva está relacionado con la manera de como el proyecto contribuye al ahorro del cliente.

Es necesario que este modelo tenga una visión integral de todos los aspectos, pero uno de los más intangibles son:

- Recursos Humanos (Motivación y preparación): Incluye los procesos relacionados con el mejoramiento de la productividad a través del desempeño de los miembros del equipo.
- Contratistas: El buen desempeño de los contratistas dentro del proceso constructivo contribuye al mejoramiento de la productividad.
- Organización: Los proyectos hacen parte de una organización y su cultura puede influir en el desempeño del proyecto.
- Mejoramiento de la productividad (investigación): Este tema estratégico se relaciona con la investigación conjunta por parte del equipo del proyecto y la organización en aspectos donde sea posible mejorar la productividad.

9. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS.

Luego de obtener la información deseada, por medio de las técnicas e instrumentos de recolección de datos antes mencionados, se procedió a analizar e interpretar dicha información, mediante modelos escenarios y un modelo desde las perspectivas antes mencionadas.

9.1. Información Básica.

Datos del contrato usado como caso de estudio.

- Identificación: CONTRATO N° 1.1.104.001.04. *"Excavación complementaria de las estructuras principales y construcción parcial del aliviadero y presa izquierda"*.
- Alcance general del Contrato: Excavación complementaria de la zona de fundación de las estructuras principales y temporales: casa de máquinas, aliviadero, nave de montaje, presas, plataformas, puente Río Claro II, diques y ataguías, construcción parcial de presa izquierda y aliviadero, construcción de las edificaciones para la oficinas de CVG EDELCA y de la inspección, conformación de las áreas de contratistas, interconexión de la subestación de construcción y los circuitos de distribución aéreos a 13,8Kv, control de las aguas y mantenimiento de los equipos de bombeo.
- Tipo de Contrato: Precios Unitarios Escalables.
- Contratista: Consorcio VIT – Tocomá, integrado por la empresas Vinccler, Inpregilo SPA y Tonoro.
- Fechas Claves:
 - Entrega de Ofertas: Noviembre 08 de 2004.
 - Buena Pro: Abril 11 de 2005.
 - Firma de Contrato: Mayo 13 de 2005.
 - Acta de Inicio: Junio 01 de 2005
 - Fecha de Terminación: Noviembre 30 de 2005.
 - Duración: 18 meses.
- Monto Original Estimado del Contrato: Bs. 109.339.682.990,99 a precios corrientes.
- Monto estimados para incrementos por Inflación: Bs.20.489.246.767,47 (es decir el 18,74% del Monto Original Estimado).
- Monto para cubrir contingencias: Bs. 12.982.892.975,85 (es decir el 11,87% del Monto Original Estimado).

- Proporciones del monto del contrato (ver Anexo 12.4)
 - Costos de Mano de Obra:
Bs. 12.201.915.171 es decir 11,16% del monto original estimado.
 - Costos de Maquinarias y Equipos:
Bs. 22.937.886.811 es decir 20,98% del monto original estimado.
 - Costos de Materiales y Consumibles:
Bs. 36.589.977.155 es decir 33,46% del monto original estimado.
 - Costos Indirectos:
Bs. 11.268.748.302 es decir 10,31% del monto original estimado.
 - Beneficios y Utilidades:
Bs. 26.341.155.631 es decir 24,09% del monto original estimado, lo que representa un 31,74% en beneficios brutos sobre todos los costos.

Tomando en cuenta la información contenida en las diferentes partidas del contrato, se deduce que de las 81 partidas ofertadas, solamente unas 18 partidas soportan más del 90% del monto estimado original, y que a su vez estas partidas tomadas como las más relevantes, pueden ser resumidas en bloques de actividades principales, tal como se muestra a continuación:

Tabla 01. Resumen por tipo de actividades y análisis de costos y beneficios.

--

Nota: Montos en Bolívaes.

De este cuadro podemos hacer las siguientes observaciones:

- Las actividades que mayores costos demanda en mano de obra, son las asociadas a los trabajos requeridos para vaciar

concreto. La menos costosa en este aspecto resulta ser la instalación de componentes electromecánicos.

- Las actividades que mayores costos exige en cuanto a costos de posesión y mantenimiento de equipos, son las relacionadas con movimiento de tierras. La menos costosa en este aspecto resulta ser la instalación de componentes electromecánicos.
- Las actividades que mayores costos requieren para el suministro de materiales, son las relacionadas con la construcción de oficinas. La menos costosa en este aspecto es movilización del contratista al sitio de los trabajos.
- Los costos indirectos, impactan mayoritariamente a las actividades relacionadas con los vaciados de concreto. Sin embargo la menos impactada en este aspecto son las asociadas a la movilización de contratista al sitio de los trabajos.
- El mayor rendimiento bruto sobre los costos incurridos, se obtiene de la ejecución de actividades asociadas a la movilización de contratista al sitio de los trabajos, situación que dentro un plan de obtención de beneficios tempranos y manejo de ingresos relativamente fáciles de lograr con poco esfuerzo resulta altamente atractivo. Sin embargo el resto de las actividades se mantienen cercanas a un rendimiento bruto del 20%.

Es de hacer notar que en base a estas consideraciones, el contratista debería establecer una estrategia que le permita la ejecución del Proyecto, de tal forma que explote al máximo las potencialidades positivas obtenidas en esta estructura de costos. Deberá igualmente evitar caer en las áreas donde se ve que los recursos (mano de obra, equipos y materiales) reducen los márgenes de beneficios y utilidades.

La ejecución de las actividades relativas a movilización y construcción de oficinas son las que mayor margen de ganancias ofrecen, y por ende el contratista deberá poner en ellas su mayor esfuerzo, estas actividades representan por si solas mas de la cuarta parte del monto del contrato.

Aparte de la información extraída de los documentos del contrato y la oferta presentada por el contratista antes referida, es importante recalcar sobre las cantidades de Horas Hombre (H-H) requeridas para la ejecución de todas las actividades previstas, esta data es muy importante a la hora de conocer las deformaciones en cuanto a cantidad, que este tipo de recurso suele presentar en estos trabajos.

Tabla 02. Relación de Hombres – Mes para ejecutar los trabajos según la oferta.

	MES	EMPLEADOS			OBREROS	TOTAL	DIAS LAB
		DIR.	SUP.	EMPL.			
1	Jun-05	5	8	10	75	98	23
2	Jul-05	5	8	12	107	132	22
3	Ago-05	5	8	15	231	259	24
4	Sep-05	5	8	15	295	323	22
5	Oct-05	5	8	15	312	340	22
6	Nov-05	5	8	15	318	346	23
7	Dic-05	5	8	15	334	362	22
8	Ene-06	5	8	15	334	362	23
9	Feb-06	5	8	15	334	362	21
10	Mar-06	5	8	15	366	394	23
11	Abr-06	5	8	15	366	394	21
12	May-06	5	8	15	366	394	24
13	Jun-06	5	8	15	308	336	22
14	Jul-06	5	8	15	307	335	22
15	Ago-06	5	8	15	307	335	24
16	Sep-06	5	8	15	85	113	21
17	Oct-06	5	8	15	85	113	23
18	Nov-06	5	8	15	85	113	23

De la oferta presentada se estimo que requerían 919.800 H-H distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 03. Relación de Horas - Hombres – Mes para ejecutar los trabajos según la oferta.

	MES	EMPLEADOS		OBREROS		TOTAL	
		H-H		H-H		H-H	
		MES	ACUM.	MES	ACUM.	MES	ACUM.
1	Jun-05	4.232	4.232	13.800	13.800	18.032	18.032
2	Jul-05	4.400	8.632	18.832	32.632	23.232	41.264
3	Ago-05	5.376	14.008	44.352	76.984	49.728	90.992
4	Sep-05	4.928	18.936	51.920	128.904	56.848	147.840
5	Oct-05	4.928	23.864	54.912	183.816	59.840	207.680
6	Nov-05	5.152	29.016	58.512	242.328	63.664	271.344
7	Dic-05	4.928	33.944	58.784	301.112	63.712	335.056
8	Ene-06	5.152	39.096	61.456	362.568	66.608	401.664
9	Feb-06	4.704	43.800	56.112	418.680	60.816	462.480
10	Mar-06	5.152	48.952	67.344	486.024	72.496	534.976
11	Abr-06	4.704	53.656	61.488	547.512	66.192	601.168
12	May-06	5.376	59.032	70.272	617.784	75.648	676.816
13	Jun-06	4.928	63.960	54.208	671.992	59.136	735.952
14	Jul-06	4.928	68.888	54.032	726.024	58.960	794.912
15	Ago-06	5.376	74.264	58.944	784.968	64.320	859.232
16	Sep-06	4.704	78.968	14.280	799.248	18.984	878.216
17	Oct-06	5.152	84.120	15.640	814.888	20.792	899.008
18	Nov-06	5.152	89.272	15.640	830.528	20.792	919.800

De la estimación total de H-H de la mano de obra directa, y conociendo el monto total del costo de este recurso, se puede deducir que cada H-H directa aplicada al proyecto, representa un costo de:

$$\frac{\text{Costo Total de Obra Directa}}{\text{Horas – Hombre DirectaTotales}} = \frac{\text{Bs.12.201.0915.171}}{830.528} = 14.692 \text{ Bs./H - H}$$

De igual forma podremos conocer los costos de la mano de obra indirecta, de acuerdo a lo siguiente:

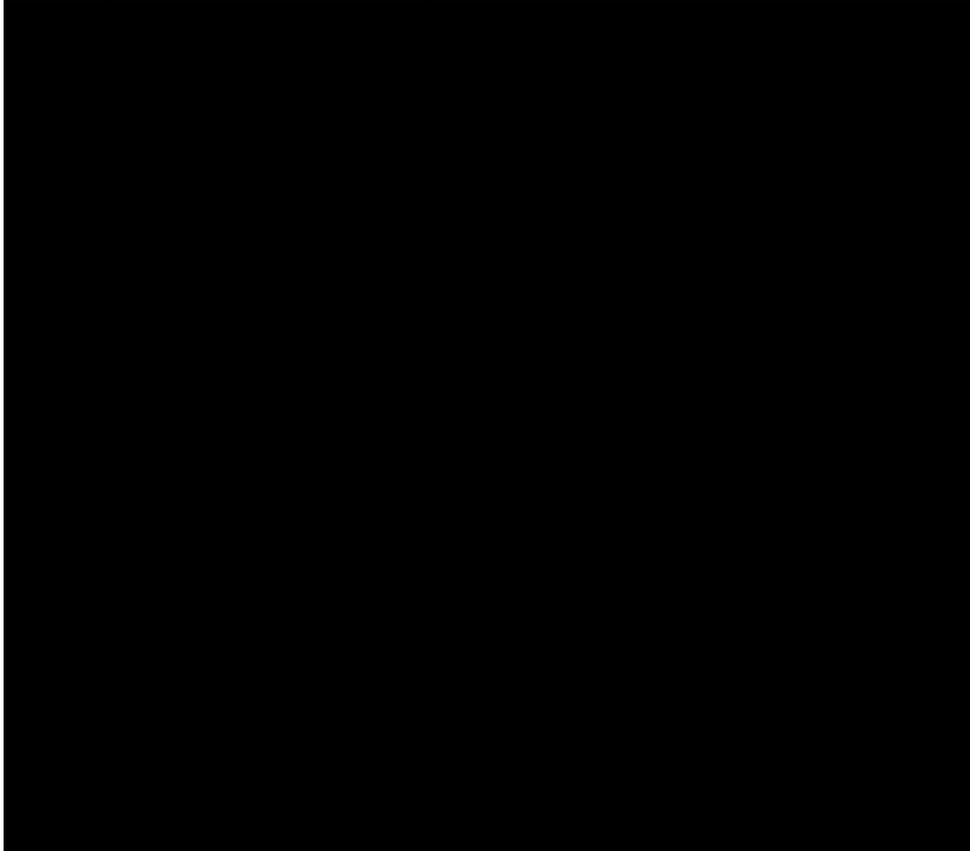
$$\frac{\text{Costo Total de Obra Indirecta}}{\text{Horas – Hombre IndirectaTotales}} = \frac{\text{Bs.4.339.656.478}}{89.272} = 48.612 \text{ Bs./H - H}$$

Estos costos referenciales son a precios de la oferta inicial, y servirán para conocer el incremento o disminución del costo de la mano de obra requerida para el proyecto. En ambos casos los costos totales referidos incluyen todos los gastos de personal que las leyes laborales regulan, así como los costos a los que haya lugar en base a las convenciones colectivas de la industria de la construcción.

9.2. Proyección inicial de los resultados de la ejecución del contrato.

CVG EDELCA estimó como serían los flujos de inversión del contrato, basados en escenarios económicos y de ejecución de obra proyectados y establecidos en las condiciones económicas del país estimadas para fecha de la firma del contrato.

Tabla 04. Ejecución del contrato a precios constantes en millones de Bolívares.



El anterior cuadro representa la estimación de cómo sería la facturación mes a mes del contrato según un plan inicial de ejecución propuesto por el contratista.

Tabla 05. Ejecución de la Escalación asociada a la Tabla 05 en millones de Bolívares.

	MOVILIZACION	CONTROL DE LAS AGUAS	GEOLOGIA	MOVIMIENTO DE TIERRA	TRABAJOS DE INYECCION	INSTRUMENTACION	OBRAS DE CONCRETO	CARRETERAS	ELECTROMECANICA	OFICINAS	INGENIERIA	TOTAL
jun-05	45	4	0	0	0	0	0	0	0	32	3	85
jul-05	48	5	27	1	1	0	0	0	0	121	3	206
ago-05	20	5	30	130	1	0	0	0	0	292	4	482
sep-05	6	6	33	433	1	0	0	0	0	473	4	957
oct-05	6	7	0	825	1	0	0	0	0	485	5	1.329
nov-05	3	7	0	906	1	0	0	0	4	542	5	1.470
dic-05	4	8	0	798	4	0	0	0	5	566	6	1.390
ene-06	4	9	0	833	4	0	11	202	6	581	6	1.654
feb-06	4	9	0	454	6	5	666	211	6	471	6	1.839
mar-06	4	9	0	257	7	5	984	220	112	155	7	1.761
abr-06	4	10	0	42	7	5	1.023	229	117	65	7	1.510
may-06	5	10	0	44	7	1	1.063	238	122	25	7	1.521
jun-06	5	11	0	54	7	1	776	0	126	46	8	1.034
jul-06	5	11	0	56	1	0	804	0	7	63	8	956
ago-06	5	11	0	9	1	0	782	0	8	82	8	907
sep-06	5	12	0	9	1	0	809	0	8	79	8	932
oct-06	6	12	0	290	1	0	519	0	8	41	9	886
nov-06	174	13	0	300	1	0	0	0	0	24	9	521
dic-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ene-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
feb-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mar-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
abr-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL=	354	159	90	5.440	54	18	7.438	1.101	529	4.143	115	19.440

De acuerdo a los estimados de variación de costos calculados a siguiendo los lineamientos de la Gerencia de Planificación Corporativa, se asumió que este sería la escalación estimada.

Estas consideraciones hacen suponer que el primer pago que efectivamente recibirá el Contratista obedece al anticipo acordado, y que deberá iniciar los trabajos de inmediato, y esperar al menos tres meses más para recibir el pago de las subsiguientes facturas. Esta estrategia se plantea en el escenario inicial por desconocer los planes de financiamiento que el Contratista se proponga para acelerar la obtención de fondos de otras fuentes, por ejemplo la banca comercial.

Basados en lo que se conoce hasta ahora de la estructura de costos presentada por el contratista en su oferta, se derivan los siguientes tres cuadros.

Tabla 06. Facturación partidas principales millones de Bolívares.

	73	14	32	38	31	11	68	9	49	74	75	13	34	1	4	60	77	35	OTROS	TOTAL
jun-05	388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	571	0	0	0	0	87	1.046
jul-05	1.163	0	0	0	0	0	0	0	0	91	0	0	0	523	0	0	0	0	372	2.149
ago-05	2.326	583	0	0	0	186	0	171	0	272	75	127	0	190	0	0	0	0	462	4.391
sep-05	3.102	2.332	0	0	0	372	0	341	0	544	224	254	0	48	0	0	0	0	551	7.767
oct-05	2.404	2.915	0	0	0	929	0	853	0	726	448	635	0	48	217	0	0	0	555	9.729
nov-05	2.481	2.915	0	0	0	929	0	853	0	562	597	635	0	24	217	0	0	0	583	9.796
dic-05	2.442	2.332	0	0	0	743	0	682	0	580	463	508	0	24	217	0	0	0	507	8.499
ene-06	2.365	2.332	0	0	0	743	930	682	0	571	477	508	0	24	217	0	0	0	785	9.635
feb-06	1.628	1.166	1.253	811	716	372	930	341	0	553	470	254	358	24	217	0	0	134	838	10.065
mar-06	0	583	1.253	811	716	186	930	171	1.460	381	455	127	358	24	217	416	0	134	928	9.150
abr-06	0	0	1.253	811	716	0	930	0	1.460	0	313	0	358	24	217	416	0	134	863	7.495
may-06	0	0	1.253	811	716	0	930	0	1.460	0	0	0	358	24	217	416	73	134	866	7.258
jun-06	0	0	1.253	811	716	0	0	0	0	0	0	0	358	24	217	416	145	134	686	4.760
jul-06	0	0	1.253	811	716	0	0	0	0	0	0	0	358	24	217	0	218	134	492	4.223
ago-06	0	0	1.253	811	716	0	0	0	0	0	0	0	358	24	0	0	291	134	278	3.864
sep-06	0	0	1.253	811	716	0	0	0	0	0	0	0	358	24	0	0	291	134	252	3.839
oct-06	0	583	0	811	716	186	0	171	0	0	0	127	358	24	0	0	145	134	317	3.572
nov-06	0	583	0	0	0	186	0	171	0	0	0	127	0	714	0	0	73	0	246	2.099
dic-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ene-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
feb-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mar-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
abr-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																				109.340

Lo que nos permite construir el flujo de caja de este proyecto desde la óptica del cliente, este ejercicio se resumen en el siguiente cuadro.

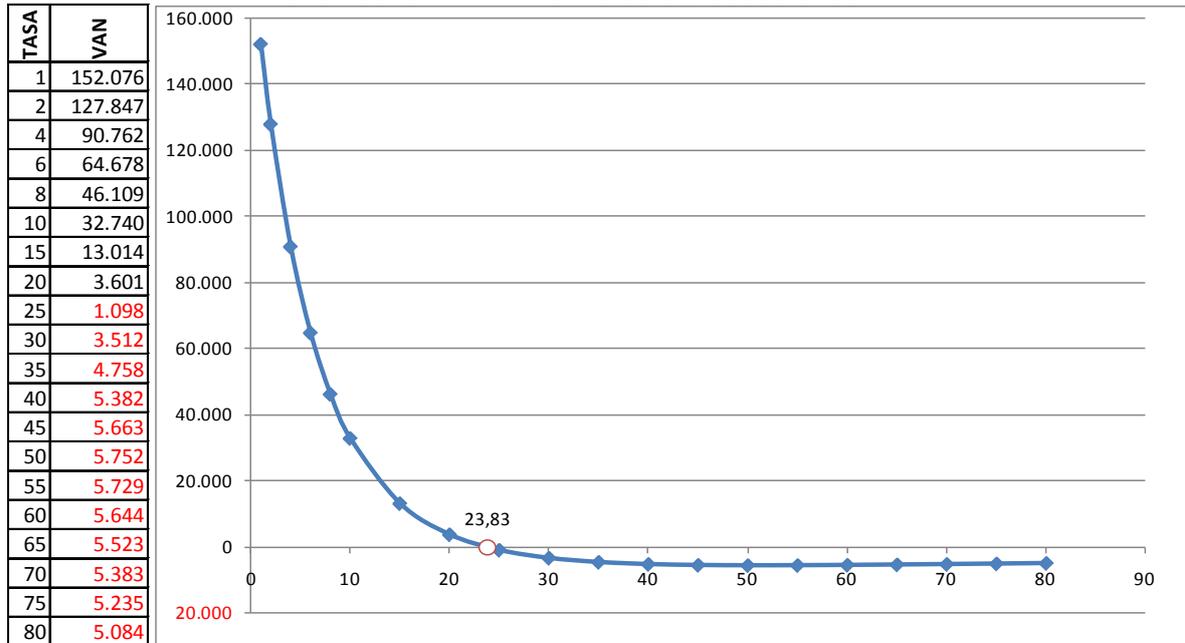
Tabla 07. Flujos de efectivo en millones de Bolívares.

	INGRESOS				Costos de Producción					Costos Financieros		Utilidad Bruta	Impuestos	Utilidad NETA	FNE (ACUMULADO)
	ANTICIPOS	Ingresos por facturación	Ingresos por Escalación	Total Ingresos	Costos Materiales	Costos Mano de Obra	Costos Equipos	Costos Indirectos	COSTOS TOTALES	Amortización Anticipo					
jun-05	8.200	1.046	85	9.331	1.148	334	73	14.951	16.505	157	7.331	0	7.331	7.331	
jul-05	8.200	2.149	206	10.556	1.533	407	253	178	2.371	322	7.862	2.673	5.189	2.142	
ago-05		4.391	482	4.873	2.538	802	789	405	4.534	659	320	0	320	2.462	
sep-05		7.767	957	8.724	2.744	901	1.717	748	6.109	1.165	1.449	493	957	1.505	
oct-05		9.729	1.329	11.057	2.771	945	2.688	959	7.364	1.459	2.234	760	1.475	30	
nov-05		9.796	1.470	11.266	2.499	1.004	2.705	965	7.173	1.469	2.623	892	1.732	1.701	
dic-05	0	8.499	1.390	9.889	3.084	1.002	2.210	833	7.130	1.275	1.484	505	980	2.681	
ene-06	0	9.635	1.654	11.290	3.392	1.047	2.408	941	7.788	1.445	2.056	699	1.357	4.038	
feb-06	0	10.065	1.839	11.905	3.322	956	2.281	1.004	7.562	1.510	2.833	963	1.869	5.907	
mar-06	0	9.150	1.761	10.911	2.888	1.128	2.084	924	7.024	1.373	2.515	855	1.660	7.567	
abr-06	0	7.495	1.510	9.006	2.781	1.041	1.583	758	6.163	1.124	1.718	584	1.134	8.701	
may-06	0	7.258	1.521	8.780	1.593	1.174	1.577	736	5.080	1.089	2.611	888	1.723	10.424	
jun-06	0	4.760	1.034	5.794	1.302	940	1.166	479	3.887	714	1.193	406	787	11.211	
jul-06	0	4.223	956	5.180	1.206	932	1.066	430	3.634	633	913	310	602	11.814	
ago-06	0	3.864	907	4.771	1.200	1.011	926	402	3.539	580	652	222	430	12.244	
sep-06	0	3.839	932	4.771	970	351	912	401	2.633	576	1.562	531	1.031	13.275	
oct-06	0	3.572	886	4.458	479	368	1.041	370	2.259	536	1.664	566	1.098	14.373	
nov-06	0	2.099	521	2.620	0	374	599	186	1.159	315	1.146	389	756	15.129	
dic-06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.129	
ene-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.129	
feb-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.129	
mar-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.129	
abr-07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.129	

Esta estimación parecía adecuada para satisfacer las partes si consideramos que las variables están bien inferidas y sus tendencias son las esperadas, sin embargos el control de la mayoría de ellas es exógena al control de las partes.

De acuerdo a este escenario base, los resultados del Proyecto arrojaban los siguientes valores Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno:

Grafico 01. VAN vs. Tasa de descuento.



Estos resultados confirman que este tipo de obras (sin conocer otras fuentes de financiamiento) son atractivas para tasas de descuentos inferiores a la mostrada en el gráfico, pudiéndose constituir en una referencia importante al momento de invertir en la construcción masiva de obras de gran alcance.

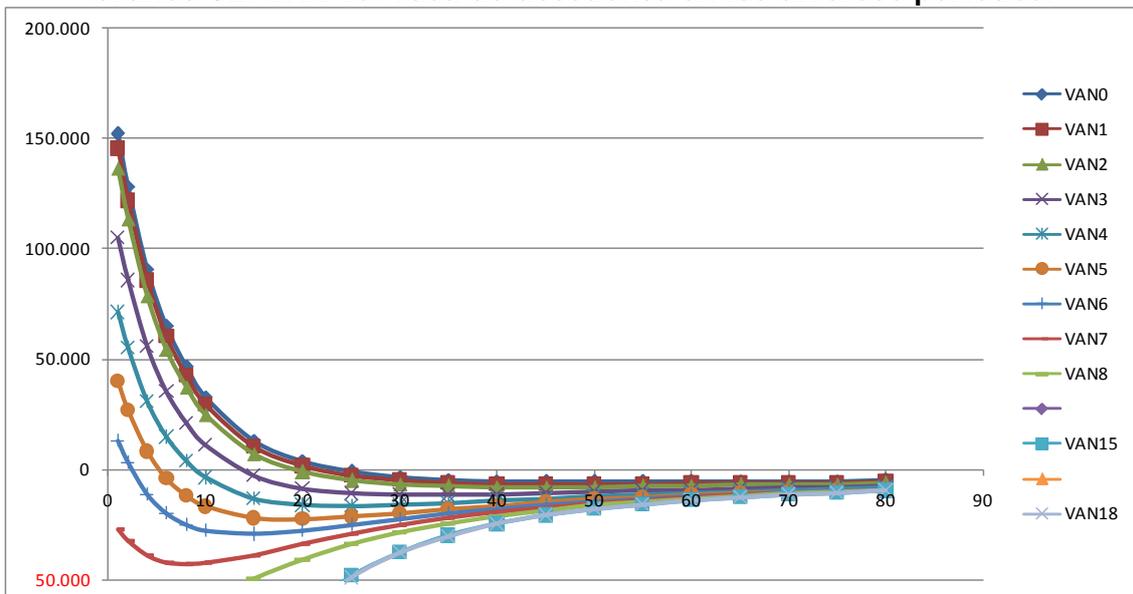
9.3. Ejecución del Proyecto a lo largo del tiempo y estimación mensual de los resultados (Históricos).

Una vez iniciados los trabajos, se debe verificar mensualmente los progresos físicos de los trabajos y reevaluar los resultados esperados para revelar si estos se mantienen o se distancian (positiva o negativamente) de escenario inicial, para poder indicar, de hallarse, posibles correcciones.

Estas desviaciones se consideraban en cada periodo de evaluación, información y se informaba sobre los efectos futuros que el desarrollo del proyecto estaba dando.

Con las condiciones que se generaron en cada periodo se obtuvo una curva similar a la mostrada en el Grafico 01, lo cual se pudiese definir como una familia de curvas de los resultados evaluados en cada periodo.

Grafico 02. VAN vs. Tasa de descuento en los diversos periodos.



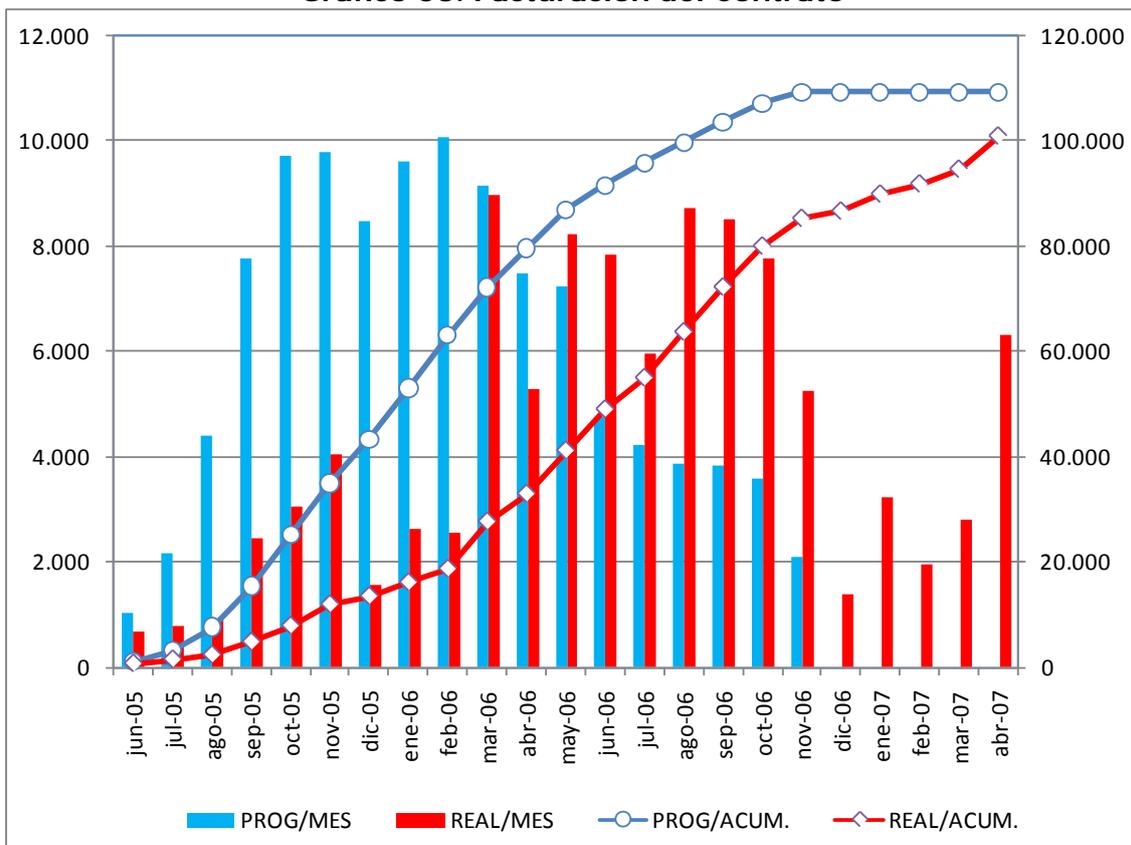
Con las condiciones que se generaron desde el periodo 1 hasta el periodo 7, este tipo de curva se desplaza a la izquierda, puede ser un retroceso causado por el incumplimiento de las expectativas de ingreso por facturación y un incremento en los gastos, especialmente los relacionados con la mano de obra y algunos costos indirectos.

Luego del periodo 7 hasta el final del proyecto para cualquier tasa de descuento el valor del VAN es negativo. La administración del contrato no ha logrado incrementar las expectativas de mejores resultados, no se produce valor con las inversiones y los ingresos por facturación son insuficientes para cubrir los cada vez más altos gastos de personal.

Este manejo inadecuado de los costos, así como un bajo rendimiento los ingresos esperados por una escasa facturación de la obra. En el resto de la ejecución de la obra esta tendencia seguirá igual, e incluso se incrementará hacia el final del periodo 18, con el agravante que para este último periodo contractual, las obras contratadas no se han terminado completamente requiriéndose de periodos extraordinarios.

Durante estos los periodos extraordinarios la administración del contrato está muy comprometida, en vista que los costos están muy desviados de su propuesta inicial, y las expectativas de ingresos por medio de la facturación de la obra se han mantenido bastante baja.

Gráfico 03. Facturación del Contrato



Ahora esta situación y la anteriormente analizada indica que la estrategia planteada no dio sus frutos, ya en el transcurso del proyecto, sus exigencias de recursos se hicieron mayores, y en consecuencia se le inyectaron y una vez más se requirieron más recursos nuevamente, esta espiral explica porque el proyecto se hizo más exigente en recursos y condujo a mayores esfuerzos financieros sin poder haber respondido a las expectativas ingresos y rendimientos planteados.

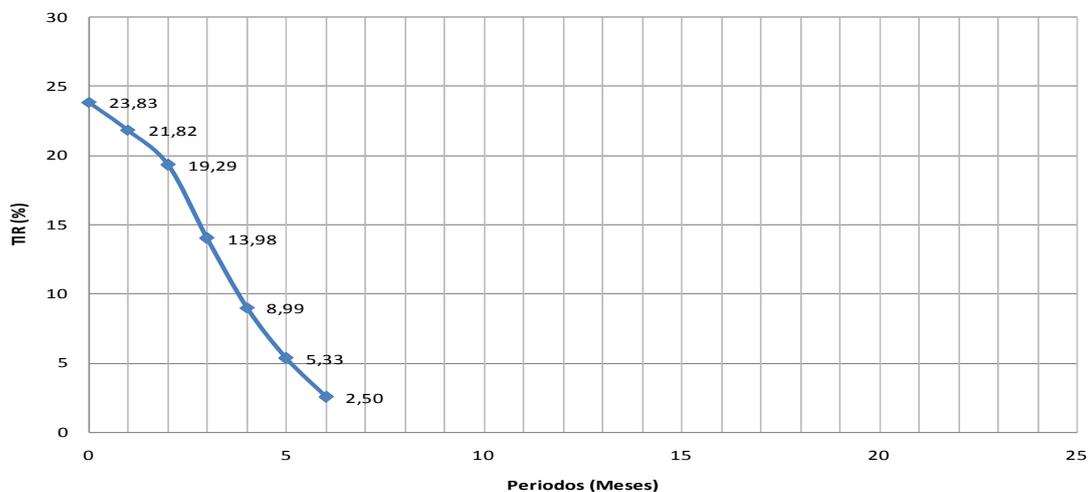
Durante los primeros seis meses, el Contratista manejo su administración de forma conservadora, balanceado los ingresos y egresos, pero sin desarrollar una estrategia que le permitiera salir de

las partes de la obra que más recursos demandaban, se enfocó en hacer su trabajo sin prisa. Después de los seis primeros meses estas actividades exigieron más gastos y la táctica de mantener balanceados los ingresos con los egresos se quebró, incrementándose la brecha entre lo inicialmente ideado y lo realmente ejecutado.

9.4. Resumen de los resultados Obtenidos y Análisis de los resultados.

De los diferentes escenarios planteados se realizó un resumen de resultados obtenidos, el siguiente gráfico muestra como se desarrollaron las tasas de retorno a la largo de la vida del proyecto.

Gráfico 04. Evolución de la Tasa Interna de Retorno



Para zona por debajo de la línea azul, el espacio en el cual podríamos encontrar valores de la tasa descuento aceptable, la ejecución del proyecto produjo una zona de aceptación cada vez más pequeña, hasta estar por debajo de cero.

9.5. Análisis de los resultados.

Para hacer un análisis y presentación de los resultados haremos una descripción de los elementos que se plantearon en el modelo de la Sección 8.3.

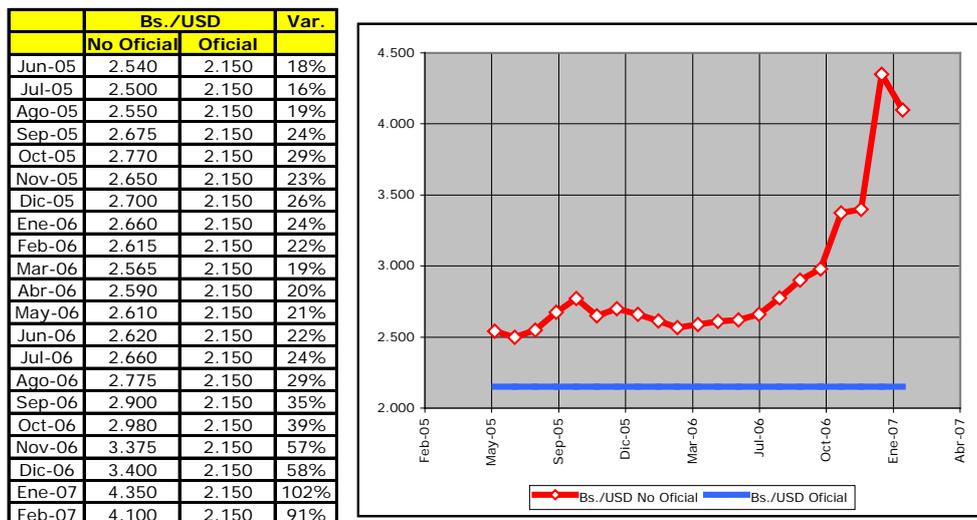
Los elementos exógenos que pueden impactar el modelo se comportaron de la siguiente manera:

- **Inflación:** durante el lapso de ejecución del proyecto, la inflación en el país se movió prácticamente dentro de los estimados inicialmente propuestos, por lo que esta tendencia no afectó formalmente los términos de la ejecución. Sin embargo en las porciones más deslucidas, de lo que pudiésemos definir como una tendencia no oficial de la inflación, ocurrió una propensión a ser más alta de lo que

oficialmente se reporto. Sin embargo como no es un hecho comprobable y tampoco es objeto de esta evaluación asumiremos que las voces de aprensión presentadas por el contratista en muchas reuniones, no se corresponden con la realidad y tampoco se comprobaron. Así que aquí se cumplió con lo esperado.

- Mercado de Divisas Inestable: la cotización oficial del dólar de los Estados Unidos de América permaneció bajo un control de cambio muy rígido. Esta situación pudo haber comprometido la entrega de suministros, partes de maquinaria y demás materiales requeridos para la construcción. De tal manera que esta aparente estabilidad pudo haber afectado la entrega oportuna y en consecuencia pudo haber afectado el desarrollo de los trabajos. El mecanismo oficial para importar mercancías del exterior es largo y complicado, mas no complejo, pero la extensa cantidad de requisitos, así como los incómodos procedimientos para obtenerlos son claras evidencias de que este elemento exógeno afectará las metas propuestas.

Grafico 05. Evolución de la paridad cambiaria



Sin embargo es posible acceder por otra vía menos larga y complicada al mercado de divisas, ya que es conocida la existencia de un mercado no oficial, basado en transacciones de papeles a través de especuladores cambiarios, los cuales permiten a costos muy elevados si se comparan con los números oficiales. Sin embargo esta vía no oficial, resulta más costosa. Estas circunstancias produjeron el incremento de la tasa de cambio y este mercado no oficial no se reflejaba en los índices usados para determinar los cambios de precios de las formulas escalatorias, en consecuencia aquí se ve afectada la estructura de costos de forma directa.

Este impacto se reflejo en el incremento de algunos costos suministrado por el contratista.

- Mano de Obra No Calificada: El contratista se vio en la necesidad de incrementar la mano de obra en número verdaderamente importante muy por encima lo estimado (ver Grafico 06). De allí se deduce que en los dos tercios finales de lapso de tiempo de ejecución, la cantidad de horas hombre requeridas duplicaron y en algunos casos triplicaron los requerimientos estimados para el contrato. Este hecho represento un impacto negativo.

Grafico 06. Hombres – Mes Estimados vs. Ejecutados

Los cotos reales de la mano obra se fueron incrementando muy por encima de lo estimado, las horas hombre alcanzaron un valor final de 2.563.240 contra las 919.800 estimadas inicialmente. Después del séptimo mes de trabajos, el contratista incremento la fuerza laboral introduciendo un segundo turno, esto en un intento de mejorar sus rendimientos y acercarse a lo que había programado. Estas circunstancias podrían atribuirse a tres causas:

1. La más fácil de anticipar, pero la menos ajustada para admitir por lo delineantes del proyecto, la estimación inicial de las horas hombre establecidas fue insuficiente. Apoyamos esta afirmación hasta cierto punto, porque muchas de las actividades que demandan este recurso tienen su definición en base a experiencias previas o referencias del mundo de la construcción. Un error de esta magnitud no se justifica a este nivel de competencia mundial. Sin embargo parte de la subestimación por parte

de los administradores de los recursos humanos pudo haberse dado. ¿Entonces qué paso?

2. Es probable que se haya tenido que contratar mayores cantidades de horas hombre producto de una recurrente incorporación de personal sin experiencia. Entonces el contratista dispuso la contratación de más personas y espero que dentro de ese mayor número de personas se encontrarían las que sí podrían rendir provechos, para cumplir con la cuota y la de los que no podían cumplirla. Pero la mala selección del personal es su responsabilidad y la falta de control sobre su desempeño es también su responsabilidad, así que esta situación debió ser manejada con una acertada política de recursos humanos (selección y capacitación).
3. La tercera causa: la más difícil de anticipar pero que se pudo comprobar con los resultados, fue una combinación de crisis de empleo mezclada con una situación sindical muy agitada políticamente. Las fuerzas sindicales requerían la incorporación de más personas, sin importar sus competencias, y las que ingresaban mantenían en sus rendimientos en un letargo intencional, por la premisa artificiosa de "amplificar la relación laboral en tiempo si hago lentamente el trabajo". Sin embargo esta situación también debía estar dentro de los eventos que una política de recursos humanos competente debía manejar, y el contratista distrajo su supervisión en otras preferencias y descuido esta situación.

Los resultados indican un alto impacto en este elemento.

- Entrega a tiempo: la suma de los factores antes mencionados complicaron la consecución oportuna de materiales y de mano de obra, lo que a la postre llevo a la entrega de las partes de la obra, fuera de los hitos inicialmente comprometidos, e incluso requirió de mas tiempo para cumplir con todo. Este impacto es mas claro y se hace evidente si se reconoce el dicho que dice “el tiempo es dinero”, más tiempo más costo.
- El basamento legal del país no cambio en general, a excepción de la incorporación de nuevos reglamentos que afectaron las áreas relacionadas con la condiciones del medio ambiente y condiciones de los trabajadores (seguridad industrial). En estas áreas fue necesario incrementar esfuerzos para satisfacer el nuevo marco legal, lo que a larga resulto en mayores costes indirectos en el manejo de la mano de obra, la cual a su vez también se había aumentado como ya explicamos.

Desde la perspectiva del dueño del proyecto se obtuvieron en general los resultados esperados, dentro de los rangos de calidad establecidos y con garantías de durabilidad esperada. Sin embargo las premisas de oportunidad no fueron las más adecuadas ya que la ejecución de los trabajos se rigió por un manejo poco acertado de los recursos disponibles. Muchas de las actividades claves se lograron con diferencias importantes en el tiempo de entrega.

Pero las expectativas del contratista no se ven recompensadas completamente con los resultados ya que se observa un desfase importante entre los costos iniciales y los costos finales, así como una inadecuada ejecución física y financiera. Salieron mejor parados las expectativas que habla de imagen, compromiso y cumplimiento, pero las relacionadas costos los llevan a una difícil situación.

¿Qué le queda al contratista por hacer para mejorar esta situación?

1. Aceptar su condición en cuanto a la gerencia del proyecto, y asumir las pérdidas económicas generadas. Proceso muy vergonzoso y que solo tomará una vez haya agotado todas las alternativas que puede usar para recuperar parte de las perdidas.
2. Conciliar sus cuentas de gastos con el cliente (el contratante) para que este acepte reconsiderar la posibilidad

de cambiar la meta de la inversión contratada. El contratante aplica este tipo de contratos precisamente para evitar cambios en las metas de inversión, así este camino no parece viable.

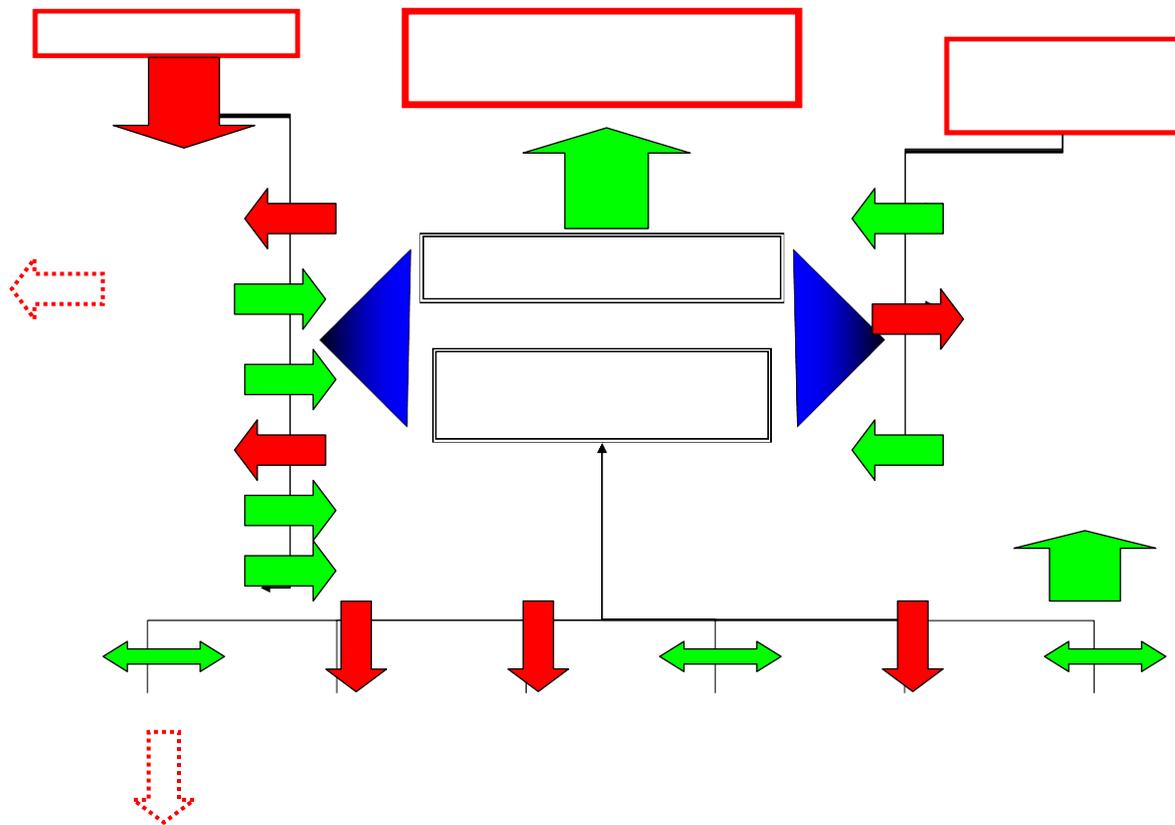
3. Llegar a un acuerdo con el contratante, argumentado incrementos del alcance del trabajo, cambios de construcción ordenados por el cliente, interferencias y otras fuentes de incumplimientos, como posibles razones por las cuales se les debe considerar para resarcir las desviaciones del plan original.

En resumen y observado las perspectivas contenidas en el modelo planteado en la sección 8.3, podemos resumir los resultados de la siguiente manera:

- Se obtuvo una obra con la mejor calidad posible dentro de los rangos establecidos, esta es una de las exigencias y objetivos del dueño.
- Para el Contratista supuso mayores recursos (técnicos, mecánicos y humanos) para cumplir con su compromiso. Los resultados revelan una fuerte pérdida económica y un desacertada estrategia bajo las circunstancias presentadas en la ejecución de la obra.
- No pudo construir con la mayor productividad, tal como se plantea.
- Y no se satisficieron las expectativas de las partes.

Si nos acordamos el modelo propuesto y en base a los resultados discutidos podríamos esquematizarlo de la siguiente manera:

FIGURA 02 Modelo esquemático para proyectos de construcción. Se sobreponen las direcciones que tomaron las variables.



Las variables exógenas no fueron favorables con el propósito buscado.

El contratante logro satisfacer sus expectativas a pesar de no haber conseguido todas las metas de sus perspectivas.

El contratista igualmente se vio afectado, pero los costos y los plazos lo aproximaron al fracaso comercial.

La suma de todas las fuerzas resultó en un proyecto terminado, con una inadecuada productividad.

10. CONCLUSIONES:

Este trabajo no pretende establecer una sola visión de cómo deberían ser adelantados los esfuerzos de los participantes en un proyecto de construcción, sin embargo se intenta completar una herramienta técnica para enterar las causas y las consecuencias de las circunstancias que afectan un proyecto de construcción, en tal sentido concluimos lo siguiente:

- La industria de la construcción no ha desplegado un sistema de medición del desempeño común que pueda emplearse en múltiples proyectos. Es importante desarrollar una estructura de medición formal y de fácil comprensión que permita al gerente de proyectos tomar decisiones de manera efectiva.
- Los proyectos de construcción por ser únicos en su condición, se dificultan el proceso de medición cuando se requiere establecer un patrón para el control de varios proyectos a la vez. Es posible considerar los procesos más críticos de acuerdo a las investigaciones realizadas por diferentes investigadores.
- La mayoría de la empresas de construcción conocen la necesidad de implementar un sistema organizado de control de costos para sus proyectos, pero fallas en la estructura organizacional desorientan estos esfuerzos y excluyen los resultados favorables por querer establecer un control centralizado solo de gastos y no de costos como parte de una unidad productiva. La visión limitada de los administradores de estos sistemas y la falta de comunicación con la gerencia de construcción son una de las más recurrentes causas de este patrón de comportamiento.
- Concurren muchos factores por los cuales es necesario hacer cambios en la administración y control de costos de construcción. Entre otros tenemos la tendencia a la reducción de los márgenes de utilidad, las mayores exigencias del cliente final, la reducción de los plazos para la ejecución de los proyectos, y además el incremento de empresas y consorcios internacionales en mercados que eran tradicionalmente locales.
- Se deben fortalecer los factores críticos de éxito, entre otros la participación activa de la gerencia técnica en materia de control de costos, las unidades administrativas de apoyo en función de lo planificado y la capitalización de experiencias sobre los procesos constructivos y las aplicaciones inmediatas correctivas con herramientas informáticas adecuadas.

- La industria de la construcción no debe ser indiferente a los cambios que a nivel mundial están transformando a las empresas; gestionar productos, servicios y proyectos por procesos a través de sistemas que persiguen la estandarización de procesos y actividades, el control a proveedores, el aprovechamiento de lecciones aprendidas de los errores y el continuo seguimiento y control de sus procesos a través de mediciones con indicadores de gestión.
- La creación de planes programáticos y presupuestos, integrados como herramientas de control y de intercambio de información, ayudan a determinar el flujo de caja más acertado, que permitan no solo registrar el movimiento del dinero sino de las necesidades de disponibilidad de equipos, mano de obra y materiales. Aunque la programación es indirectamente dependiente del presupuesto, ambos son documentos que requieren de un cuidadoso seguimiento y permanente actualización. Estas herramientas permiten al gerente de construcción tomar acciones de modo tal que se disminuyen las repercusiones de posibles fallas ya que las medidas correctivas o los planes de contingencia se realizan antes de que el problema sea grave y afecte de manera drástica el proyecto. Pero estos planes y presupuestos deben ser apoyados por soportes técnicamente ciertos.
- La mano de obra imputa al presupuesto de la obra con mucha facilidad, por lo que un manejo inadecuado de este recurso en adición a la incertidumbre que sobre los rendimientos más adecuados para ejecutar todas sus actividades, puede producir resultados muy desviados de la meta que se quiere alcanzar.
- Es preciso contar con procedimientos para controlar la calidad de lo que se ejecuta, el tiempo transcurrido comparado con el avance de la obra, y el costo invertido cotejado con el costo previsto, estos reportes deberían ser claros y transparentes para las partes.

Finalmente debe anotarse que es necesaria la integración del presupuesto con la programación de la obra,

Un buen punto de partida para todo tipo de proyecto de construcción es la identificación de los posibles factores generadores de riesgo, por tal razón hay que tener una lista en ordenada por notabilidad en cuanto a las consecuencias que se deriven en caso de darse estas situaciones, conocer los escenarios de apremio y anticipar los efectos e impactos.

11. REFERENCIAS.

- BREALEY, R. & MYERS, S. (2.003) Principios de Finanzas Corporativas, Mac Graw Hill. Madrid - España.
- CVG EDELCA. (2.004) Especificaciones Técnicas y comerciales del Contrato 1.1.104.001.04, Caracas - Venezuela.
- CVG EDELCA. (2.004) Oferta Técnico Comercial del Contrato 1.1.104.001.04, Caracas - Venezuela.
- DÓLAR PARALELO ONLINE, (2.007) Data Histórica del Dólar Paralelo.
<http://dolarparalelo.blogspot.com/>
- GUZMÁN, J. (N/A) Uso de BSC en la industria de la Construcción, Universidad de los Andes. Bogota - Colombia.
- HEREDIA, R. (1.995) Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Madrid - España.
- LEVY, S. (2.002) Administración de Proyectos de Construcción, Tercera edición, Mac Graw Hill. México DF - México.
- PALACIOS, J. (1.978) Metodología para evaluar el desempeño en costos y tiempo de proyectos de construcción, Editorial Trillas, México DF - México.
- REY, A. (2.002) Control de Obras y teorías para el manejo de liquidez, Universidad de los Andes. Bogota - Colombia.
- URBINA, G. (2.001) Evaluación de Proyectos, Cuarta Edición Mac Graw Hill. México DF - México.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Anticipos: Dinero entregado antes de ser realizada una actividad o ser prestado un servicio.

BCV: Institución gubernamental venezolana encargada de vigilar, controlar y supervisar las actividades bancarias del país, entre las cuales se encuentra la de supervisar el desempeño de los índices relacionados con los bienes y servicios.

Especificaciones Técnicas: Disposición de un contrato para ejecutar una obra en particular, dentro de unos parámetros de calidad.

Componentes: Se definen como los elementos que integran la estructura de costos del trabajo o servicio a realizar, es decir, la mano de obra, los beneficios de ésta, los materiales, los equipos y los costos indirectos asociados.

Contratista: Persona jurídica que se compromete con el dueño de un patrimonio a realizar un trabajo o servicio a cambio de un beneficio remunerado.

Contratante: Institución o persona natural o jurídica que realiza un convenio con otra empresa, ente o persona para solicitar un bien o servicio con el correspondiente pago de honorarios por dicha transacción.

Contrato: Pacto o convenio sobre partes que se obligan sobre una materia o cosa determinada y a cuyo cumplimiento pueden ser compelidos. El Contrato existe desde que una o varias personas conscientes en obligarse, respecto de otra u otras, a dar alguna cosa o prestar algún servicio. Sus elementos más esenciales o requisitos son:

- Consentimiento de las partes.
- Capacidad de los contratantes y causa lícita.

Contingencia: Previsión específica para cubrir: Costos no previstos dentro del alcance definido del proyecto y costos no estimados directamente, pero que se saben existen en el proyecto.

Elementos: Son aquellos que intervienen en la ejecución de la obra y que determinan su costo. La suma del costo de cada elemento hace el costo total de la obra.

Escalaciones: Se incluyen como ítems separados en las estimaciones de costos, son necesarios para ajustar los niveles de costos actuales a los costos anticipados para la entrega e instalación futura de los materiales.

Especificaciones Técnicas: Disposición de un contrato para ejecutar una obra en particular, dentro de unos parámetros de calidad.

Estimados de Costos: Valor predeterminado de costos, el cual permite a la gerencia aprobar el proyecto y proveer los fondos necesarios para su ejecución.

Estructura de Costos: Son todos los costos directos e indirectos relacionados con los procesos constructivos de la obra o servicio.

Factibilidad: Calidad o condición de factible (Que puede ser realizado).

Facturas: Cuentas detalladas de los objetos comprendidos en una venta, remesa u otra operación de comercio, con expresión de cantidad medida y valor.

Fórmulas Escalatorias: Son expresiones matemáticas conformadas por varios monomios que sirven para determinar la variación de precios que se experimenta entre una fecha considerada como básica y la que se considera para la medición.

Flujo de Pago: Valor monetario que se espera realizar, basado en el programa de trabajo, durante la ejecución del contrato o pedido.

Imprevistos Económicos: Impensado evento fuera del razonable control del contratista, durante la ejecución de la contratación, que represente un desequilibrio económico importante en las condiciones económicas del contrato o pedido.

Índices: Es un indicador estadístico que expresa la variación de los precios de un grupo de artículos o productos para un periodo determinado, en relación a otro que se toma como base de comparación.

Inflación: Es la continua y persistente subida del nivel general de precios y se mide mediante un índice del costo de diversos bienes y servicios.

Licitaciones: Ofertar precios o presupuestos para prestar un servicio o por un bien.

Precios Unitarios: Son los precios por unidad de trabajo presentados por el contratista en su oferta para ser incorporados al contrato.

Pronósticos: Estudio realizado por medios científicos y por el que se intentan realizar predicciones sobre lo que ocurrirá en una economía.

12. ANEXOS.

12.1. Oferta del Contrato 1.1.104.001.04.

1	Movilización, Desmovilización y Trabajos Miscelaneos	SG	100,00%	2.379.515.166,00	2.379.515.166,00	2,18%	MOV
2	Control de las Aguas	SG	100,00%	916.531.688,82	916.531.688,82	0,84%	AGUA
3	Despeje y Desraizado	Ha	45	1.675.325,64	75.389.653,80	0,07%	TIERRA
4	Precorte	m ²	40.000	54.257,62	2.170.304.800,00	1,98%	TIERRA
5	Anclajes en Roca	Und	40	416.524,61	16.660.984,40	0,02%	YEC
6	Concreto Neumatico	Kg	12.500	1.271,84	15.898.000,00	0,01%	YEC
7	Apertura Y Relleno de Calicatas	Und	20	517.787,18	10.355.743,60	0,01%	GEO
8	Excavación de Trincheras	Und	1	151.951.185,14	151.951.185,14	0,14%	GEO
9	Disposición de Material de Desperdicio	m ³	500.000	8.871,03	4.435.515.000,00	4,06%	TIERRA
10	Preparación de Fundación Tipo "B"	m ²	28.000	8.150,98	228.227.440,00	0,21%	TIERRA
11	Material Impermeable Compactado	m ³	490.000	9.857,83	4.830.336.700,00	4,42%	TIERRA
12	Material Impermeable Volcado	m ³	50.000	7.139,42	356.971.000,00	0,33%	TIERRA
13	Enrocamiento Zona 3A	m ³	170.000	19.430,64	3.303.208.800,00	3,02%	TIERRA
14	Enrocamiento Zona 3B	m ³	840.000	19.430,64	16.321.737.600,00	14,93%	TIERRA
15	Enrocamiento Volcado	m ³	50.000	14.887,92	744.396.000,00	0,68%	TIERRA
16	Material de Transición	m ³	51.000	8.405,29	428.669.790,00	0,39%	TIERRA
17	Granzón Natural	m ³	52.000	15.415,90	801.626.800,00	0,73%	TIERRA
18	Emplazamiento para Perforación de Exploración	Und	55	317.822,39	17.480.231,45	0,02%	GEO
19	Emplazamiento para Perforación de Inyecciones de Consolidación	Und	70	118.572,50	8.300.075,00	0,01%	YEC
20	Emplazamiento para Perforación para Barras de Anclaje	Und	40	248.068,16	9.922.726,40	0,01%	YEC
21	Perforaciones NX en Roca	mL	620	768.770,51	476.637.716,20	0,44%	GEO
22	Perforaciones NX en Suelo	mL	305	271.577,52	82.831.143,60	0,08%	GEO
23	Perforaciones para Inyecciones de Consolidación	mL	420	157.674,06	66.223.105,20	0,06%	YEC
24	Perforaciones para Barras de Anclaje	mL	480	134.487,24	64.553.875,20	0,06%	YEC
25	Muestra Perturbada	Und	50	260.045,62	13.002.281,00	0,01%	GEO
26	Muestra no Perturbada	Und	50	698.630,46	34.931.523,00	0,03%	GEO
27	Lavado y Prueba de Presión	Und	55	924.841,37	50.866.275,35	0,05%	YEC
28	Inyección de las Barras de Anclaje	Ton	24	889.614,62	21.350.750,88	0,02%	YEC
29	Preparación y Mezcla de Lechada para Inyecciones de Consolidación	Ton	21	1.096.314,73	23.022.609,33	0,02%	YEC
30	Preparación de Fundación Tipo "A"	m ²	25.000	16.839,32	420.983.000,00	0,39%	CON
31	Concreto 210 Kg/cm2 a los 28 días	m ³	16.000	402.868,43	6.445.894.880,00	5,90%	CON
32	Concreto 280 Kg/cm2 a los 28 días	m ³	24.000	417.512,26	10.020.294.240,00	9,16%	CON
33	Concreto Misceláneo 210 Kg/cm2 a los 28 días	m ³	540	835.519,24	451.180.389,60	0,41%	CON
34	Concreto de Restitución 210 Kg/cm2 a los 28 días	m ³	10.000	322.289,41	3.222.894.100,00	2,95%	CON
35	Encofrados Rectos	m ²	8.500	142.326,29	1.209.773.465,00	1,11%	CON
36	Encofrados Curvos	m ²	300	188.985,24	56.695.572,00	0,05%	CON
37	Encofrados sobre Superficie Irregular	m ²	1.000	138.401,61	138.401.610,00	0,13%	CON
38	Acero de Refuerzo	Ton	2.100	3.475.101,84	7.297.713.864,00	6,67%	CON
39	Tapajuntas Tipo A	mL	700	118.050,24	82.635.168,00	0,08%	CON
40	Tapajuntas Tipo B	mL	700	101.531,36	71.071.952,00	0,07%	CON
41	Tapajuntas tipo C	mL	200	89.289,69	17.857.938,00	0,02%	CON
42	Tapajuntas a base de Bentonita	mL	2.000	48.225,11	96.450.220,00	0,09%	CON
43	compuesto para sellar aplicado en frío	Kg	100	48.323,38	4.832.338,00	0,00%	CON
44	Compuesto para Calafatear	Kg	100	43.161,23	4.316.123,00	0,00%	YEC
45	Imprimador Asfáltico	Lt	3.500	25.076,78	87.768.730,00	0,08%	CON
46	Empalme Mecánico con Rosca Tronco - Cónico para barras de acero del mismo diámetro	Und	4.300	58.712,90	252.465.470,00	0,23%	CON
47	Celdas para Medición de sub.-presiones	Und	15	4.254.639,97	63.819.599,55	0,06%	INS
48	Tubería de PVC d = 3"	m	520	54.609,13	28.396.747,60	0,03%	INS

49	Acero Estructural para la superestructura Metálica del Puente Río Claro	Ton	350	12.514.758,18	4.380.165.363,00	4,01%	CON
50	Apoyos Elastomericos de Planchas de acero con Neopreno	m²	10	5.734.820,10	57.348.201,00	0,05%	CON
51	Conduit PVC de 1" (curva)	m	4	63.926,67	255.706,68	0,00%	ELME
52	Conduit PVC de 3"	m	480	70.735,72	33.953.145,60	0,03%	ELME
53	Conduit Metálico Rígido de 2"	m	39	98.497,27	3.841.393,53	0,00%	ELME
54	Conduit Metálico Rígido de 4"	m	120	170.673,17	20.480.780,40	0,02%	ELME
55	Caja para Cables de Dimensiones 0.40 x 0.30 x 0.15 mt con Puerta Abisagrada para uso a la intemperie IP 66	C/u	6	540.893,45	3.245.360,70	0,00%	ELME
56	Cable de Potencia, Blindado de 15kv, 1/c, N° 4/0 awg	m	1.100	118.353,11	130.188.421,00	0,12%	ELME
57	Barreras de Protección contra fuego para las Aberturas de entrada de Cables	Kg	20	2.293.416,63	45.868.332,60	0,04%	ELME
58	Conductor de Puesta a Tierra	Kg	1.800	70.831,07	127.495.926,00	0,12%	ELME
59	Anclaje para Base de Poste Metálico en parapeto de Concreto	C/U	16	1.896.573,68	30.345.178,88	0,03%	ELME
60	Diseño y Procura de las Estructuras y Materiales para la Construcción de las Líneas de Distribución a 13.8 Kv	SG	1	1.665.346.572,15	1.665.346.572,15	1,52%	ELME
61	Construcción, Montaje, instalación, Pruebas y Puesta en Operación de las Estructuras y Materiales para las líneas de Distribución a 13.8 Kv	SG	1	559.180.356,52	559.180.356,52	0,51%	ELME
62	Desconexión de Banco de tres(3) trasformadores monofásicos de 25Kva 34.500-208/120 v, Instalado a la intemperie	C/U	1	2.362.026,50	2.362.026,50	0,00%	ELME
63	Desconexión de Banco de tres(3) trasformadores monofásicos de 25Kva 34.500-240/120 v, Instalado a la intemperie	C/U	1	2.362.026,50	2.362.026,50	0,00%	ELME
64	Banco de tres(3) Transformadores monofásicos de 25 Kva 13.800-208/120 V instalado a la intemperie	C/U	1	16.528.627,09	16.528.627,09	0,02%	ELME
65	Banco de tres(3) Transformadores monofásicos de 25 Kva 13.800-208/120 V instalado a la intemperie	C/U	1	16.528.627,09	16.528.627,09	0,02%	ELME
66	Tubos de Acero con Revestimiento Epoxico de 4" a 24" de diámetro con sus accesorios correspondientes	Kg	1.300	30.342,76	39.445.588,00	0,04%	ELME
67	Acoplamientos Tipo Ranurados, Designados AM-8	Kg	150	42.254,08	6.338.112,00	0,01%	ELME
68	Base Piedra Picada	m³	66.000	70.460,38	4.650.385.080,00	4,25%	CARR
69	Concreto Asfáltico	Ton	6.800	133.350,71	906.784.828,00	0,83%	CARR
70	Imprimador Asfáltico	m²	23.000	2.770,94	63.731.620,00	0,06%	CARR
71	Riego de Adherencia	m²	23.000	1.119,05	25.738.150,00	0,02%	CARR
72	Alcantarilla Tubular de Concreto de 1,52m de diámetro (60") Clase 5 Apoyo tipo C	m	80	1.588.500,11	127.080.008,80	0,12%	CARR
73	Suministro de Materiales y Construcción de tres Módulos para las oficinas de CVG EDELCA	SG	1	18.298.948.803,82	18.298.948.803,82	16,74%	OFC
74	Suministro de Materiales y Construcción de Un Modulo para las oficinas de la Inspección	SG	1	4.281.158.573,27	4.281.158.573,27	3,92%	OFC
75	Suministro de Materiales y Construcción del Cuartel para la Guardia Nacional	SG	1	3.521.272.132,85	3.521.272.132,85	3,22%	OFC
76	Suministro de Materiales y Construcción de la ampliación de la Alcabala	SG	1	400.578.023,33	400.578.023,33	0,37%	OFC
77	Suministro de Materiales y Construcción de un Comedor	SG	1	1.234.960.594,56	1.234.960.594,56	1,13%	OFC
78	Eliminado						
79	Eliminado						
80	Eliminado						
81	Pago del personal que laborará en la sala Técnica para la elaboración de los planos y documentos a ser suministrados por El Contratista	SG	1	657.901.440,00	657.901.440,00	0,60%	ING
				TOTAL =	109.339.683.070,99	100,00%	

12.2. Resumen de las actividades principales del contrato, y su distribución de costos.

MOVILIZACION	2.379.515.166,00	2,18%	MOV
CONTROL DE LAS AGUAS	916.531.688,82	0,84%	AGUA
GEOLOGIA	787.189.823,99	0,72%	GEO
MOVIMIENTO DE TIERRA	33.696.383.583,80	30,82%	TIERRA
TRABAJOS DE INYECCION	281.114.524,76	0,26%	YEC
INSTRUMENTACION	92.216.347,15	0,08%	INS
OBRAS DE CONCRETO	34.314.426.500,60	31,38%	CON
CARRETERAS	5.773.719.686,80	5,28%	CARR
ELECTROMECANICA	2.703.766.181,24	2,47%	ELME
OFICINAS	27.736.918.127,83	25,37%	OFC
INGENIERIA	657.901.440,00	0,60%	ING
TOTAL	109.339.683.070,99		TOTAL

12.3. Partidas relevantes del contrato de acuerdo a su peso.

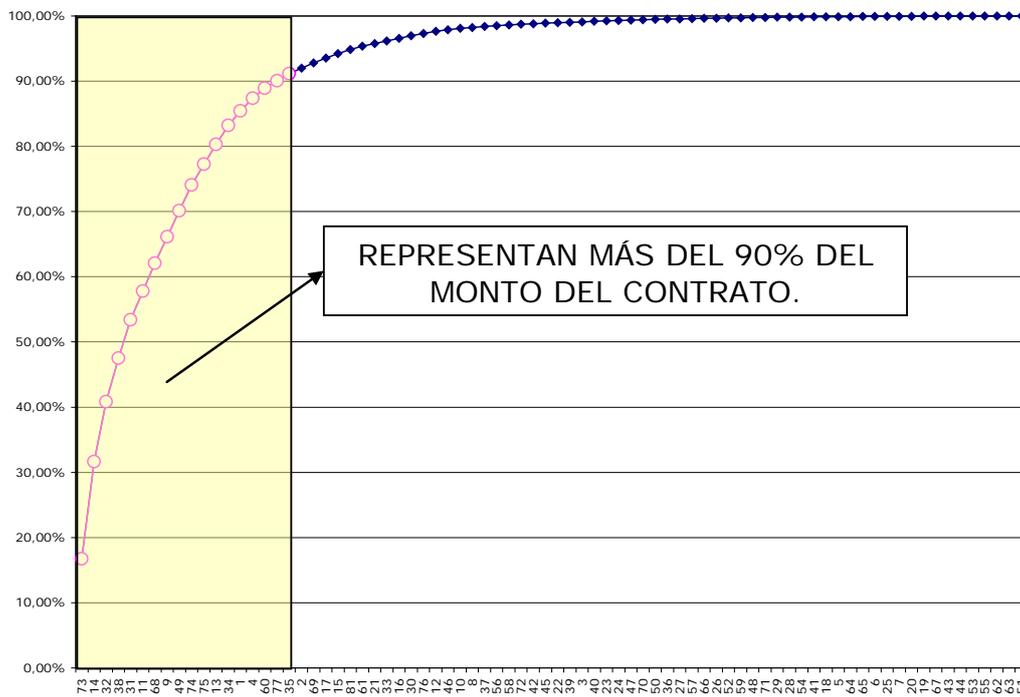


Figura 2.- Pesos acumulados de todas las partidas del contrato.

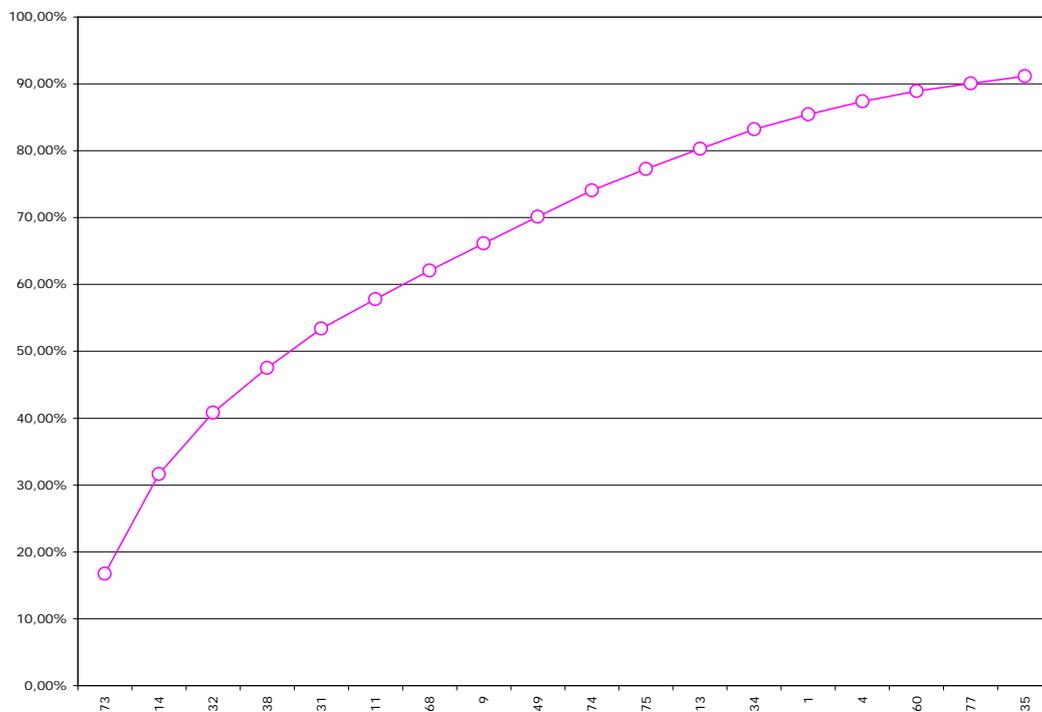


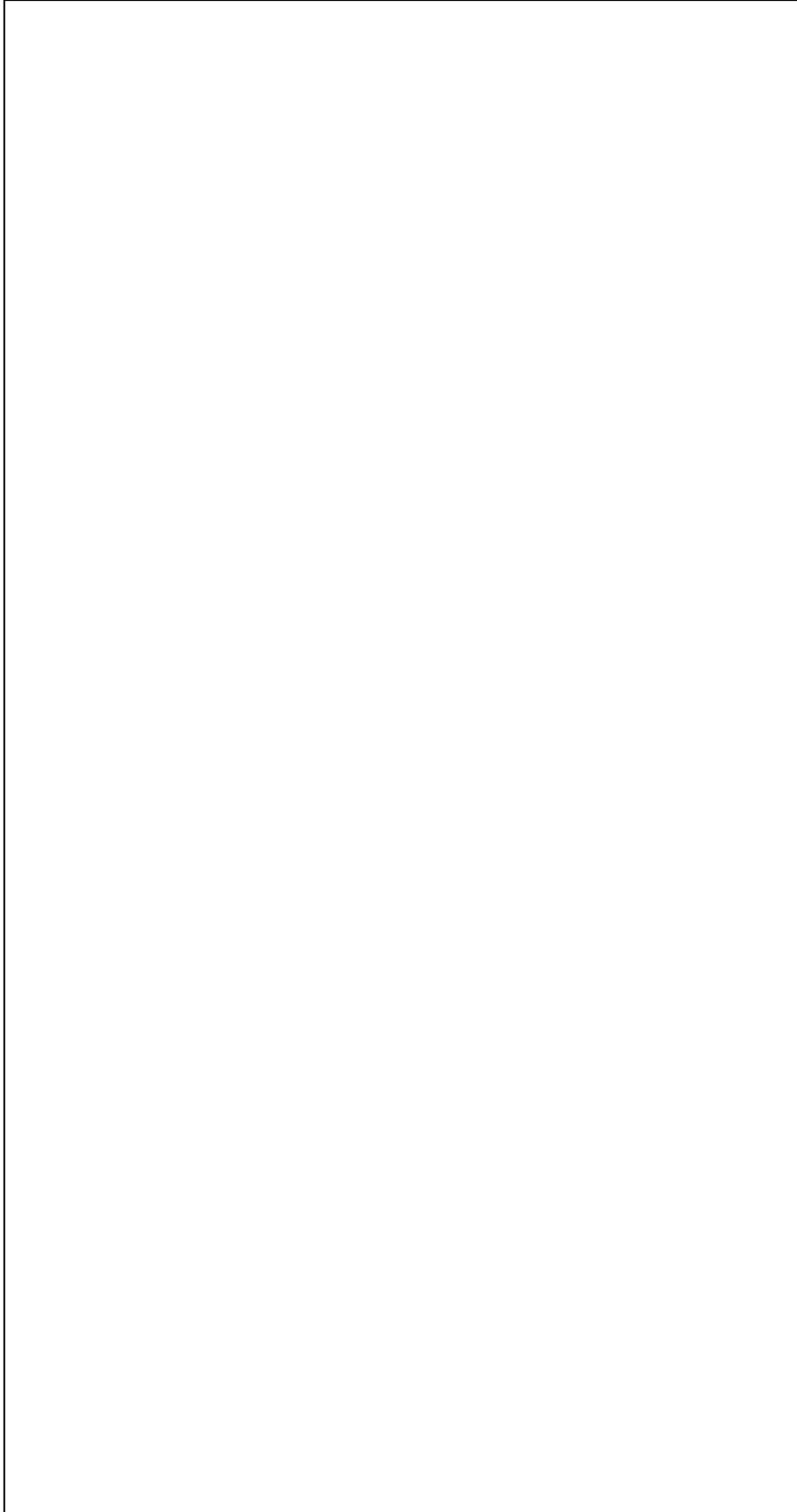
Figura 3.- Las partidas del contrato que representan más del 90% del monto del contrato.

Las partidas seleccionadas por su peso relativo dentro del contrato son, en orden decreciente:

73. Suministro de Materiales y Construcción de tres Módulos para las oficinas de CVG EDELCA.
14. Enrocamiento Zona 3B.
32. Concreto 280 Kg/cm² a los 28 días.
38. Acero de Refuerzo.
31. Concreto 210 Kg/cm² a los 28 días.
11. Material Impermeable Compactado.
68. Base Piedra Picada.
9. Disposición de Material de Desperdicio.
49. Acero Estructural para la superestructura Metálica del Puente Río Claro.
74. Suministro de Materiales y Construcción de Un Modulo para las oficinas de la Inspección.
75. Suministro de Materiales y Construcción del Cuartel para la Guardia Nacional.
13. Enrocamiento Zona 3A.
34. Concreto de Restitución 210 Kg/cm² a los 28 días
1. Movilización, Desmovilización y Trabajos Misceláneos
4. Precorte.
60. Diseño y Procura de las Estructuras y Materiales para la Construcción de las Líneas de Distribución a 13.8 Kv.
77. Suministro de Materiales y Construcción de un Comedor.
35. Encofrados Rectos.

Esta selección permite revisar los diferentes niveles de asignación de recursos que demandará el contrato en cuanto a Mano de Obra, Equipamiento y Materiales. El criterio de selección se baso en tomar aquellas partidas más relevantes del contrato, que en su peso relativo alcanzaran más del 1,00%, y en total superaran el 90% del monto estimado original.

12.4. Análisis de los Precios Unitarios de las Partidas relevantes del contrato de acuerdo a su peso.

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the section header. It is intended for the user to provide the analysis of unit prices for relevant contract items.

Agrupando las principales partidas por actividades codificadas en bloques tenemos el siguiente resumen:



12.5. Resumen de todos los costos indirectos.

CONCEPTO	MONTO (Bolívares)	(*) (%)
MANO DE OBRA INDIRECTA		
Sueldos y Salarios de Personal Técnico y Administrativo	2.782.963.538	2,55%
Cargas Sociales del Personal Técnico y Administrativo	651.852.076	0,60%
Gastos de Transporte	679.336.864	0,62%
Primas	225.504.000	0,21%
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA	4.339.656.478	3,97%
OTROS COSTOS INDIRECTOS		
Mantenimiento de Instalaciones	270.500.000	0,25%
Viajes	93.137.586	0,09%
Gastos Fianzas	1.104.239.175	1,01%
Gastos Financieros	1.005.537.097	0,92%
Consultores y Asesores	108.000.000	0,10%
Impuestos (no incluye IVA)	1.311.422.238	1,20%
Patentes y Metodologías de Trabajo	819.901.489	0,75%
Imprevistos	2.216.354.239	2,03%
TOTAL DE OTROS COSTOS INDIRECTOS	6.929.091.824	6,34%
TOTAL DE TODOS LOS INDIRECTOS =	11.268.748.302	10,31%
UTILIDADES =	26.341.155.631	24,09%
TOTAL =	37.609.903.933	34,40%

(*) Porcentaje respecto al monto total de la oferta original

COSTOS TOTALES	Costos Financieros	Amortización Anticipo	Utilidad Bruta	Impuestos	Utilidad NETA	FNE (ACUMULADO)
10.665	157		6.710	2.281	4.428	4.428
3.582	322		1.549	0	1.549	2.879
4.768	659		553	0	553	2.326
5.865	1.165		1.694	576	1.118	3.444
7.677	1.459		1.921	653	1.268	4.712
8.066	1.469		1.731	588	1.142	5.855
7.367	1.275		1.247	424	823	6.678
7.284	1.445		2.561	871	1.690	8.368
7.022	1.510		3.373	1.147	2.226	10.594
5.730	1.373		3.809	1.295	2.514	13.108
4.684	1.124		3.197	1.087	2.110	15.218
4.692	1.089		2.999	1.020	1.979	17.197
3.786	714		1.295	440	854	18.052
3.397	633		1.149	391	758	18.810
2.818	580		1.373	467	906	19.716
1.664	576		2.531	861	1.671	21.387
1.780	536		2.143	729	1.414	22.801
1.159	315		1.146	389	756	23.557
0	0		0	0	0	23.557
0	0		0	0	0	23.557
0	0		0	0	0	23.557
0	0		0	0	0	23.557
0	0		0	0	0	23.557
0	0		0	0	0	23.557

TASA	VAN
1	193.577
2	171.536
4	135.949
6	109.063
8	88.544
10	72.731
15	46.706
20	32.009
25	23.242
30	17.737
35	14.115
40	11.627
45	9.851
50	8.539
55	7.539
60	6.756
65	6.130
70	5.618
75	5.191
80	4.831

