



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA
ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN DE LAS
INVERSIONES CAPITALIZABLES DEL ÁREA DE CARBÓN
POR PARTE DE LA COORDINACIÓN DE INGENIERÍA
ECONÓMICA DE CVG VENALUM**

Autora: Bonyorni María
C.I. 20.035.601

CIUDAD GUAYANA, MAYO DE 2012

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA
ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN DE LAS
INVERSIONES CAPITALIZABLES DEL ÁREA DE CARBÓN
POR PARTE DE LA COORDINACIÓN DE INGENIERÍA
ECONÓMICA DE CVG VENALUM**

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO**

Bonyorni Arraiz, María Carolina

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA
ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN DE LAS
INVERSIONES CAPITALIZABLES DEL ÁREA DE CARBÓN
POR PARTE DE LA COORDINACIÓN DE INGENIERÍA
ECONÓMICA DE CVG VENALUM**

Trabajo de Grado presentado al Departamento de Ingeniería Industrial como
requisito para obtener el título de Ingeniero Industrial.

MSc. Ing. Iván Turmero
TUTOR ACADÉMICO

Ing. Yorinel Lanz
TUTOR INDUSTRIAL

Ing. Jairo Pico
JURADO EVALUADOR

Ing. Mirella Andara
JURADO EVALUADOR

Cuidad Guayana, Mayo de 2012

Bonyorni Arraiz, María Carolina

Diseño de un Sistema de Información para la Administración y Control de Gestión de las Inversiones Capitalizables del Área de Carbón por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum

117 Páginas

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José De Sucre”
Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Departamento De Ingeniería Industrial.

Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero

Tutor Industrial: Ing. Yorinel Lanz

Puerto Ordaz, Mayo de 2012

CAPITULOS: I. El Problema.

II. Generalidades de la Empresa

III. Marco Teórico.

IV. Marco Metodológico

V. Situación Actual

VI. Resultados



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"
VICE RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

Nosotros, miembros designados por el Comité para la evaluación del Trabajo de Grado presentado por la **Br. María C. Bonyorni A**, portadora de la cedula de identidad No. **20.035.601**, titulado "**Diseño de un Sistema de Información para la Administración y Control de Gestión de las Inversiones Capitalizables del Área de Carbón por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum**", consideramos que dicho trabajo cumple con los requerimientos exigidos y por lo tanto lo declaramos **APROBADO**.

MSc. Ing. Iván Turmero
TUTOR ACADÉMICO

Ing. Yorinel Lanz
TUTOR INDUSTRIAL

Ing. Jairo Pico
JURADO EVALUADOR

Ing. Mirella Andara
JURADO EVALUADOR

Ciudad Guayana, Mayo de 2012

AGRADECIMIENTOS

A Dios, principalmente a ti por siempre estar ahí cuidándome y guiándome por el buen camino.

A mi Madre Rosa Carolina Arraiz, por ser una mujer luchadora que con su dedicación y su confianza en mí ha logrado lo que soy hoy, además de ser mi modelo a seguir.

A mis familiares en Valencia, por brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

Al Ing. Luis Guzmán, por su apoyo y ayuda para conseguirme un área donde pudiera realizar mi Trabajo de Grado, así como por la confianza depositada en mí y mis capacidades.

A Alianys González, por ser mi amiga, confidente y hermana, cuya ayuda fue indispensable para el cumplimiento en la entrega de mi Trabajo de Grado.

Al Ing. Iván Turmero, tutor académico, por apoyarme y aconsejarme en esta etapa de mi vida.

A la Ing. Yorinel Lanz, tutora Industrial, por brindarme la oportunidad de asumir un reto con la realización de este tema y por su asesoramiento.

A todos los profesores, por ser parte integral en mi crecimiento académico y por todo el apoyo brindado.

A todas aquellas personas que de una u otra forma participaron en mi formación

Gracias...



U
N
E
X
P
O

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO

DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE GESTIÓN DE LAS INVERSIONES CAPITALIZABLES DEL ÁREA DE CARBÓN POR PARTE DE LA COORDINACIÓN DE INGENIERÍA ECONÓMICA DE CVG VENALUM

Autora: Br. Bonyorni A. María C.

Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero

Tutor Industrial: Ing. Yorinel Lanz

RESUMEN

En el siguiente trabajo se diseñó un Sistema de Información para el seguimiento y control de las Inversiones Capitalizables del área de Carbón por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum. El presente estudio obedece a una investigación no experimental, de tipo Descriptivo-Evaluativo, donde se realizó un diagnóstico de la situación actual de la Coordinación para conocer los requerimientos del personal en cuanto a la propuesta del diseño y posteriormente se desarrollaron las herramientas de modelado lógico de datos y el diseño físico de éste. El Diseño de este Sistema mostrará un aporte de solución y una herramienta eficaz que para mejorar en los Procesos de Gestión de la Coordinación a fin de proporcionar al usuario los reportes necesarios para llevar el control eficaz de su gestión.

Palabras Claves

SAP, Sistema de Información, Base de Datos, Inversiones Capitalizables, Activos Fijos

Ciudad Guayana, Mayo de 2012

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I:EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Objetivo General.....	5
1.3 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificación o Importancia.....	6
1.5 Delimitación o Alcance.....	6
CAPÍTULO II:MARCO REFERENCIAL	8
2.1 Breve reseña histórica de CVG VENALUM.....	8
2.2 Breve descripción de la empresa	10
2.3 Misión	10
2.4 Visión.....	10
2.5 Estructura Organizativa de C.V.G. Venalum	11
2.6 Ubicación Geográfica	11
2.7 Proceso Productivo de C.V.G. Venalum.....	13
2.8 Política de Calidad y Ambiente.....	14
2.9 Objetivos de la Política de Calidad y Ambiente	14
CAPÍTULO III:MARCO TEÓRICO	15
3.1 Sistema	15
3.2 Sistemas de Información	15

3.3 Actividades de los sistemas de información	15
3.4 Tipos de sistemas de información	17
3.5 Ciclo de vida para el desarrollo de sistemas de información.....	18
3.6 Diseño de sistemas de información.....	19
3.7 Diseño de un sistema de información en forma de esquema.....	22
3.8 Control de Gestión	22
3.9 Los Condicionantes de Control de Gestión	22
3.10 Los Fines de Control de Gestión	23
3.11 Instrumentos de Control de Gestión.....	23
3.12 Indicadores de Gestión.....	24
3.13 Criterios para establecer indicadores de gestión.....	24
3.14 Ventajas de registrar los indicadores de gestión	25
3.15 Base de datos	26
3.16 Elementos de una Base de Datos	27
3.17 Tipos de Base de Datos	27
3.18 SAP	28
3.19 Inversiones	28
3.20 Tipos de inversiones.....	28
3.21 Inversiones capitalizables.....	29
3.22 Activos fijos	30
3.23 Valor Presente Neto	31
3.24 Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)	32
CAPÍTULO IV:MARCO METODOLÓGICO	34
4.1 Tipo de Investigación	34
4.2 Población y Muestra	35
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
4.4 Procedimiento de la investigación	37
4.5 Procesamiento de la información	38
CAPÍTULO V:SITUACIÓN ACTUAL.....	39
5.1 Descripción del área de pasantía	39

5.2 Misión de la Coordinación de Ingeniería Económica.....	39
5.3 Filosofía de la Coordinación de Ingeniería Económica	40
5.4 Organigrama de la Gerencia de Ingeniería Industrial.....	40
5.5 Trabajo asignado.....	41
5.6 Descripción del proceso	41
5.7 Situación actual de la Coordinación de Ingeniería Económica.....	42
5.7.1 Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual de la Coordinación de Ingeniería Económica	43
5.7.1.1 Diagrama Ishikawa	43
5.7.1.2 Descripción de las causas que se originaron en el Diagrama de Ishikawa.....	44
5.7.2 Resultados del Diagnóstico de la Situación Actual de la Coordinación de Ingeniería Económica.....	47
CAPÍTULO VI:ANÁLISIS Y RESULTADOS	49
6.1 Diseño del Modelo Conceptual del Sistema de Información	49
6.2 Modelo del Diseño Lógico del Sistema de Información	54
6.2.1 Niveles Funcionales de Seguridad de los Usuarios.....	58
6.2.2 Diagrama de perfiles de los usuarios que podrán acceder al Sistema.....	59
6.3 Modelo del Diseño Físico del Sistema de Información.....	61
6.3.1 Requerimientos para la creación del sistema propuesto	61
6.3.2 Apariencia y descripción del prototipo del Sistema propuesto	62
6.4 Estructura del Sistema de Información.....	62
6.5 Manual del Usuario	66
6.6 Costos de Implementación.....	67
6.6.1 Costos por herramientas informáticas:	67
6.6.2 Costos por mano de obra	67
6.7 Análisis de viabilidad	68
6.7.1 Pro y contra que ofrece la implementación del Sistema de Información.....	68
6.8 Recolección de la Información para la Base de Datos	69
6.9 Formato Inversiones Capitalizables	83

CONCLUSIONES 86
RECOMENDACIONES..... 90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 92
APÉNDICE A..... 93
APÉNDICE B..... 103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Clasificación Inversiones Capitalizables del área de Carbón.....	70
Gráfico N°2: Porcentaje órdenes internas.....	73
Gráfico N°3: Porcentaje Elementos PEP.....	74
Gráfico N°4: Asignación de Presupuesto.....	77
Gráfico N°5: Pedidos inversiones.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Estructura Organizativa de C.V.G. Venalum.....	11
Fig. 2 Ubicación Geográfica CVG Venalum.....	12
Fig. 3 Proceso productivo de CVG Venalum.....	13
Fig. 4 Sistema de Información en forma de esquema.....	22
Fig. 5 Organigrama de la Gerencia de Ingeniería Industrial.....	41
Fig. 6 Diagrama de Ishikawa. Aspectos que afectan a la Coordinación de Ingeniería.....	44
Fig. 7 Modelo de Entidad de Relación del Sistema de Información para el manejo de Inversiones Capitalizables.....	52
Fig. 8 Modelo de Entidad de Relación Normalizado.....	55
Fig. 9 Diagrama de Perfiles de Usuarios que podrán ingresar al Sistema.....	60
Fig. 10 Menú de Acceso Sistema de Información Inversiones Capitalizables.....	62
Fig.11 Módulo Analista Sistema de Información Inversiones Capitalizables.....	63
Fig. 12 Módulo Jefe Sistema de Información Inversiones Capitalizables.....	64

Fig. 13 Menú de Búsqueda Sistema de Información Inversiones Capitalizables.....	64
Fig. 14 Módulo Analista (Acceso Información).....	65
Fig. 15 Módulo Jefe (Acceso Información).....	66
Fig. 16 Datos Básicos inversiones capitalizables activas	78
Fig. 17 Asignación de presupuesto inversiones capitalizables activas.....	79
Fig. 18 Evaluación Económica y cálculo de índices...	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Simbología MER.....	50
Tabla N°2: Cardinalidades.....	51
Tabla N° 3: Análisis de costos de Implementación (MO).....	67
Tabla N° 4: Pros y contras de la implementación del sistema.....	68
Tabla N°5: Inversiones Capitalizables cerradas contablemente.....	71
Tabla N°6: Órdenes Internas activas.....	73
Tabla N°7: Elementos PEP en proceso.....	74
Tabla N°8: Inversiones menos presupuestadas.....	76
Tabla N°9: Inversiones con más de 40% de avance.....	77
Tabla N°10: 18 Índices Económicos Relacionados inversiones capitalizables activas.....	84

INTRODUCCIÓN

La Industria Venezolana del Aluminio CVG Venalum fue creada con la finalidad de producir aluminio primario para abastecer el mercado nacional y exportar una parte de sus productos; la producción se lleva a cabo a través de un proceso de reducción que se realiza por medio del empleo de celdas electrolíticas. No obstante el proceso productivo no solamente involucra la parte operativa sino también la administrativa, puesto que, para que éste se lleve a cabo se deben cumplir con una serie de trámites tanto para el abastecimiento de materia prima como para la adecuación de las áreas operativas, para ello se realizan las inversiones capitalizables, que no son mas que aquellas operaciones que tienden a incrementar el valor de los activos fijos de la empresa, como construcciones, adquisiciones, mejoras, ampliaciones y reemplazos, entre otras.

En el caso de CVG Venalum para el manejo de las inversiones, cuenta con la Gerencia de Ingeniería Industrial, la cual tiene adscrita a la Coordinación de Ingeniería Económica, ésta se encarga de prestar asistencia técnica en la evaluación y análisis de proyectos de ingeniería económica para generar alternativas de inversiones rentables y factibles, lo cual genera una gran cantidad de información económica que manejar, por lo que resulta necesario contar con un sistema que permita el acceso y ubicación de la información de las inversiones contenida en los archivos y registros de documentos de la Coordinación.

Considerando que la Coordinación de Ingeniería Económica no cuenta con este recurso, el diseño de un sistema de información para el manejo de las inversiones capitalizables resulta un punto de apoyo para la organización, simplificación y racionalización de los procedimientos administrativos internos en el acceso de la información; así mismo permite conocer en forma

oportuna el status y tramitación administrativa de la inversión capitalizable, como fuente de información para la toma de decisiones. Una de las áreas con mayor cantidad de inversiones capitalizables solicitadas en la empresa, es el área de Carbón, por lo que el diseño del sistema será enfocado a dicha área, pudiendo ser aplicable al resto de las áreas que soliciten inversiones.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de información para la administración y control de gestión de las inversiones capitalizables del área de carbón por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica, cuya importancia radica en la mejora del manejo, seguimiento y control de las inversiones.

Este informe se encuentra estructurado por capítulos y está conformado por seis (6). En el capítulo I se formula y describe el problema de investigación, se delimita la misma, se definen el Objetivo General y los Objetivos Específicos y se justifica la realización de la investigación. En el capítulo II se definen todas las generalidades de la empresa, sus procesos, su misión, visión, estructura organizativa y políticas. En el capítulo III se presentan todas las bases teóricas empleadas en el desarrollo del estudio. En el capítulo IV se plantea la metodología utilizada, el tipo de investigación, población y muestra, los instrumentos y técnicas de recolección de datos, así como el cronograma de actividades y procesamiento de la información. En el capítulo V se fundamenta el diagnóstico de la situación actual de la Coordinación de Ingeniería Económica de la empresa en estudio. En el capítulo VI se realiza la presentación, descripción y discusión de los resultados obtenidos y finalmente se muestran las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Las empresas siempre están en la búsqueda del incremento de su patrimonio no sólo desde el punto de vista económico, sino también mediante la adquisición de activos fijos, y para ello recurren a las inversiones. CVG Venalum no es excepción de esto, por ello recurre a la ejecución de inversiones capitalizables las cuales incrementan el valor de los activos fijos de la empresa.

No obstante para el manejo de las inversiones capitalizables CVG Venalum cuenta con la Gerencia de Ingeniería Industrial y ésta a su vez con la Coordinación de Ingeniería Económica; el procedimiento a seguir para gestión de las inversiones en dicha Coordinación abarca desde la solicitud de la inversión por la Unidad Usuaria (incluyendo el proyecto de factibilidad técnica), la elaboración de la factibilidad económica, la aprobación en el Comité de Inversiones hasta la preparación del plan de inversiones a presupuestar y el registro en el SAP de las inversiones aprobadas.

Todas las áreas de la empresa tanto las operativas como las administrativas, solicitan la ejecución de inversiones capitalizables y la Coordinación de Ingeniería Económica es la responsable de determinar aquellas que representan un beneficio para la empresa. Sin embargo luego que se realiza el registro en el SAP de las inversiones aprobadas el proceso de ejecución pasa a manos de la Unidad Técnica y el seguimiento y verificación de la ejecución de la inversión resulta laborioso para los analistas de la Coordinación, puesto que, no se cuenta con un sistema que facilite el

almacenamiento de la información, así como la comunicación entre las unidades involucradas en el cumplimiento y manejo de la inversión, como son: La Gerencia de Planificación y Presupuesto, el Departamento de Control de Activos, la Gerencia de Proyectos y la Unidad Usuaria (Solicitante). Dicho recurso no ha sido diseñado, dado que, cada analista trata de llevar un registro de las inversiones bajo su cargo, no obstante, si al momento de solicitar un avance de la inversión los analistas se encuentran de vacaciones o no es posible localizarlos, no hay forma de tener acceso al conocimiento que éstos poseen, atrasando así las gestiones en la Coordinación.

Igualmente debido al hecho que la Coordinación depende del reporte de avance de ejecución de las inversiones, suministrado por las distintas unidades involucradas, ésta posee una limitada capacidad de control con respecto al avance de las mismas, lo cual ha traído como consecuencia en algunas ocasiones, la inyección continua de dinero en cuentas que ya no requieren de más asignación de presupuesto, pues las inversiones han sido ejecutadas o se solicitaron pero no se llevaron a cabo, por lo que es necesario desestimar su apertura; esto ha llevado a que el dinero depositado en dichas cuentas sea utilizado para fines diferentes a los planteados; además al desconocer el estatus de las inversiones (activas-cerradas-en proceso) no se puede llevar un control de los activos fijos de la empresa.

Entre las áreas con una mayor cantidad de inversiones capitalizables solicitadas se encuentra el área de Carbón con 110 inversiones requeridas en el periodo comprendido entre 2000-2011, de las cuales se desconoce su status, avance, entre otros; y ya que es una de las áreas con más inversiones solicitadas, es importante para la Coordinación tener en orden la información de las mismas.

Por ende resulta necesario el diseño de un sistema de información de las inversiones capitalizables del área de Carbón, que permita conocer en cualquier momento el estado de tramitación y poder acceder a la información administrativa contenida en los documentos, archivos y registros de la empresa, lo cual servirá de apoyo en la gestión y toma de decisiones de forma oportuna.

1.2 Objetivo General

Diseñar un sistema de información para la administración y control de gestión de las inversiones capitalizables del área de carbón por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum.

1.3 Objetivos Específicos

- Evaluar los requerimientos necesarios para la etapa de diseño.
- Actualizar la información de las inversiones capitalizables que posee actualmente la Coordinación de Ingeniería Económica.
- Desarrollar una base de datos con la información actualizada de las inversiones.
- Diseñar el modelo conceptual del sistema de información requerido por la Coordinación.
- Diseñar el modelo lógico del sistema de información.
- Realizar el diseño físico que precisa el sistema.

- Desarrollar una interfaz que permita ver detalladamente los datos y la información.
- Elaborar el Manual del Usuario para el manejo del sistema.
- Realizar la estimación de costos de implementación del sistema en la Coordinación de Ingeniería Económica.

1.4 Justificación o Importancia

El motivo por el cual se justifica la realización de la presente investigación es que toda empresa debe tener un control de las inversiones que realiza en función del avance de las mismas, para ello debe contar con un sistema de información que le permita tener acceso a una base de datos. Actualmente la Coordinación de Ingeniería Económica no posee un sistema que le permita el control de la información de las inversiones capitalizables que son aprobadas.

Por ende el desarrollo del proyecto es necesario, dado que con este aporte la Coordinación podrá administrar y controlar la gestión de las inversiones capitalizables del área de Carbón de CVG Venalum. Igualmente el diseño de dicho sistema servirá como base teórica para futuras investigaciones asociadas al tema.

1.5 Delimitación o Alcance

El alcance de esta investigación es el diseño de un sistema de información para la administración y control de gestión de las inversiones capitalizables del área de Carbón, en el periodo comprendido entre 2000-2011 y que

actualmente se encuentran abiertas en el sistema, para el manejo de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum. El estudio se realizará en la Gerencia de Ingeniería Industrial, específicamente en la Coordinación de Ingeniería Económica.

El tiempo de estudio en el área de trabajo se realizará en el horario permitido para los tesis, es decir de 7:00 AM a 3:00 PM. El mismo tendrá una duración de 16 semanas, tiempo estipulado para realizar el Trabajo de Grado según normas de la Universidad y de la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

El presente capítulo presenta una descripción general de la Industria Venezolana de Aluminio (CVG Venalum), donde se manifiestan las actividades que realiza, su misión, visión, objetivos y estructura organizativa, entre otros.

2.1 Breve reseña histórica de CVG VENALUM

La Industria Venezolana del Aluminio, C. A. se encuentra adscrita al Ministerio de Industrias Básicas y Minería (MIBAM), y a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), es de capital mixto y por su condición jurídica es una Compañía Anónima.

C.V.G Venalum se constituyó el 29 de Agosto de 1973, con el objeto de producir aluminio primario en diversas formas con fines de exportación, utilizando la tecnología de la empresa japonesa Showa Denko con una capacidad de 150.000 t/año. El capital social de la compañía era entonces de 34 millones de bolívares, de los cuales 80% fue suscrito por un grupo de seis empresas japonesas asociadas y el 20% restante por la Corporación Venezolana de Guayana.

En 1974 se decide la ampliación de capacidad a 280.000 t/año. En 1977, se pone en servicio las plantas de tratamiento de aguas servidas, baños y vestuarios. Se pone en servicio la Planta de Cátodos y el Muelle sobre el río

Orinoco. Y para el 27 de enero de 1978 comienza la producción de aluminio primario con la puesta en marcha de la primera celda reducción.

En 1985, se empieza a construir un complejo de reducción de aluminio que lleva por nombre V línea, el cual estaría formado por 180 celdas electrolíticas de tipo Niágara. La V línea fue terminada de construir en el año 1987 entra en plena operación en 1989, con una capacidad de producción de 1.722 Kg. De aluminio por día, incrementándose la producción en 113.000 t/año, para una capacidad de producción total de más de 400.000 t/año.

En 1990, se inicia el arranque experimentas de las celdas V-350. Con este proyecto de tecnología 100% venezolana comienza una etapa de consolidación tecnológica de la empresa. Para enero de 2004 CVG Venalum recibe formalmente la certificación ISO 9001-2000 para la línea de producción colada y fabricación de lingotes de aluminio para refusión y cilindros de extrusión.

En Diciembre de 2009 a Enero de 2010, se inicia la desincorporación de 391 celdas motivado al Plan Energético Nacional. En Julio de 2010 el ejecutivo nacional a solicitud de CVG Venalum autorizó el suministro progresivo de energía por orden de los 12Mw/meses iniciándose a partir de ese momento la implantación del plan normalización de la capacidad instalada (instalación de las 391 celdas que estaban fuera de servicio). En la actualidad la planta cuenta con una capacidad instalada de 905 celdas para una producción anual de 430.000 ton/año.

2.2 Breve descripción de la empresa

La empresa C.V.G Venalum se encarga de la producción del aluminio, utilizando como materia prima la alúmina, criolita y aditivos químicos (fluoruro de calcio, litio y magnesio). Este proceso de producir aluminio se realiza en celdas electrolíticas.

Dentro del proceso de producción de la planta industrial, existen mecanismos de alimentación que desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento de la misma, los cuales son: la Planta de Carbón, Planta de Colada, Planta de Reducción e instalaciones auxiliares.

2.3 Misión

CVG Venalum tiene por misión producir y comercializar aluminio de forma productiva, rentable y sustentable para generar bienestar y compromiso social en las comunidades, los trabajadores, los accionistas, los clientes y los proveedores para así contribuir a fomentar el desarrollo endógeno de la República Bolivariana de Venezuela.

2.4 Visión

CVG Venalum será la empresa líder en productividad y calidad en la producción sustentable de aluminio con trabajadores formados y capacitados en un ambiente de bienestar y compromiso social que promuevan la diversificación productiva y la soberanía tecnológica, fomentando el desarrollo endógeno y la economía popular de la República Bolivariana de Venezuela.

2.5 Estructura Organizativa de C.V.G. Venalum

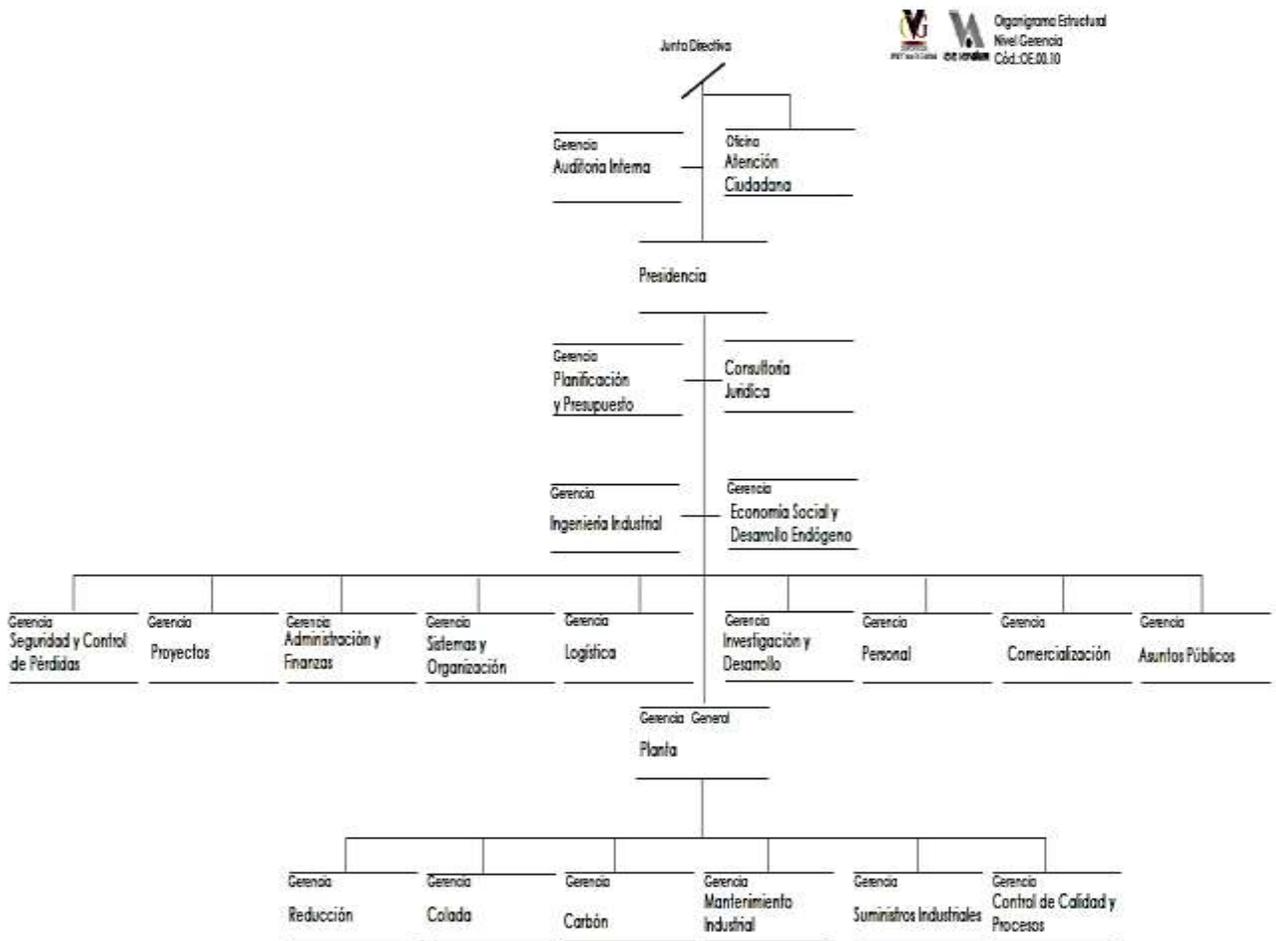


Fig. 1 Estructura Organizativa de C.V.G. Venalum
Fuente: Manual de Inducción de CVG Venalum (2011)

2.6 Ubicación Geográfica

CVG. Venalum está ubicada en la zona Industrial Matanzas en Ciudad Guayana, urbe creada por decreto presidencial el 2 de Julio de 1961 mediante fusión de Puerto Ordaz y San Félix. **(Ver figura 2)**

La escogencia de la zona de Guayana, como sede de la gran industria del aluminio, no obedece a razones fortuitas:

- Integrada por los Estados Bolívar, Delta Amacuro y Amazonas, esta zona geográfica ubicada al sur del Río Orinoco y cuya porción de 448.000Km² ocupa exactamente la mitad de Venezuela, reúne innumerables recursos naturales.
- El agua constituye el recurso básico por excelencia en la región guayanesa, regada por los ríos más caudalosos del país, como el Orinoco, Caroní, Paraguas y Cuyuní, entre otros.
- La presa “Raúl Leóni” en Gurí, con una capacidad generadora de 10 millones de Kw, es una de las plantas hidroeléctricas de mayor potencia instalada en el mundo, y su energía es requerida por las empresas de Guayana, para la producción de acero, alúmina, aluminio, mineral de hierro y ferro silicio.
- La navegación a través del Río Orinoco en barcos de gran calado en una distancia aproximada de 184 millas náuticas (314 Km) hasta el Mar Caribe.
- Todos estos privilegios y virtudes habidos en la región de Guayana, determinan su notable independencia en materia de insumos y un alto grado de integración vertical en el proceso de producción de aluminio.



Fig. 2 Ubicación Geográfica CVG Venalum
Fuente: <http://www.googleearth.com> (2011)

2.7 Proceso Productivo de C.V.G. Venalum

El proceso de Reducción del Aluminio en CVG Venalum, consiste en separar el Oxígeno de la Alúmina para producir aluminio en estado líquido, estando inmerso en un baño electrolítico bajo los efectos de una corriente eléctrica directa suministrada por un fuente externa, la cual circula desde un ánodo o polo positivo hacia un cátodo o polo negativo. El oxígeno se combina con el carbono contenido en el ánodo y forma gas carbónico el cual se libera, mientras que el aluminio se precipita y se deposita en el cátodo en estado líquido. En conclusión, se tiene entonces, que mediante obtienen como resultado aluminio en estado líquido. **(Ver figura 3)**

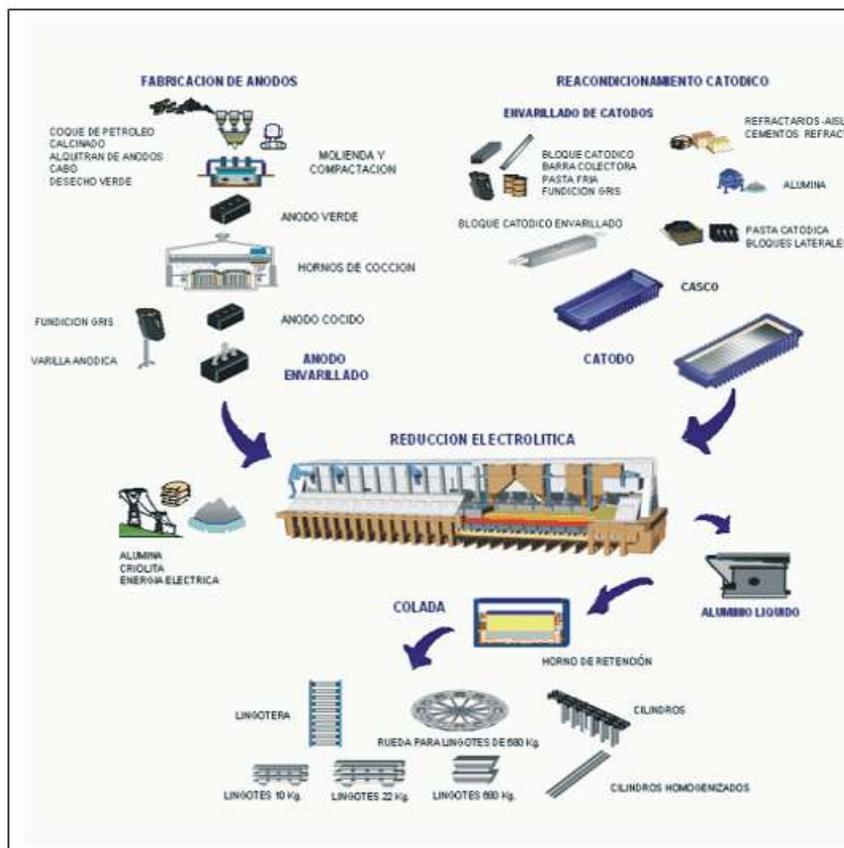


Fig. 3 Proceso productivo de CVG Venalum

Fuente: <http://www.venalum.gob.ve/webapp/aplicaciones/extranet2/> (2011)

2.8 Política de Calidad y Ambiente

C.V.G Venalum, con la participación de sus trabajadores y proveedores, produce, comercializa aluminio y mejora de forma continua su sistema de gestión, comprometiéndose a:

- ✓ Garantizar los requerimientos del cliente.
- ✓ Prevenir la contaminación asociada a las emisiones atmosféricas, efluentes líquidos y desechos.
- ✓ Cumplir la legislación y otros requisitos que suscriba la empresa, en materia de calidad y ambiente.

2.9 Objetivos de la Política de Calidad y Ambiente

- ✓ Garantizar satisfacción de clientes y asegurar el cumplimiento de sus expectativas.
- ✓ Garantizar el sistema de gestión a través de mantenimiento y la mejora continua.
- ✓ Garantizar trabajadores capacitados y motivados que laboren en condiciones seguras.
- ✓ Promover la consolidación de proveedores corresponsables.
- ✓ Adecuar la empresa a las regulaciones ambientales vigentes para contribuir a mejorar la calidad de vida de los trabajadores y las comunidades de su entorno.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Sistema

Al contrario de lo que muchas personas piensan, un sistema no es exclusivo del área de computación. Un Sistema es un conjunto de elementos que interactúan entre sí, por lo tanto un sistema puede ser cualquier cosa, por ejemplo nuestro cuerpo es un ejemplo de un sistema.

3.2 Sistemas de Información

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. Por su parte, Gómez (1998) define un sistema de información como “todo proceso, por medio del cual se recopilan, clasifican, procesan, interpretan y se resumen cantidades de datos, a fin de sacar conclusiones, que informarán a la Gerencia y demás personas interesadas en la organización; con el deliberado propósito de orientar la toma de decisiones” (p. 4.1). Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

3.3 Actividades de los sistemas de información

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Entrada de Información: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las

entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos. Esto último se denomina interfases automáticas.

Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de diskette, los códigos de barras, los escáners, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el mouse, entre otras.

Almacenamiento de información: El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes y los discos compactos (CD-ROM).

Procesamiento de Información: Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, entre otras cosas, que un tomador de decisiones genere una proyección financiera a partir de los datos que contiene un estado de resultados o un balance general de un año base.

Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al

exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfase automática de salida. Por ejemplo, el Sistema de Control de Clientes tiene una interfase automática de salida con el Sistema de Contabilidad, ya que genera las pólizas contables de los movimientos procesales de los clientes.

3.4 tipos de sistemas de información

Durante los próximos años, los sistemas de información cumplirán los siguientes objetivos:

1. Automatizar los procesos operativos.
2. Proporcionar información de apoyo a la toma de decisiones.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Con frecuencia, los sistemas de información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización son llamados Sistemas Transaccionales, ya que su función principal consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, planillas, entradas, salidas. Por otra parte, los sistemas de información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS, por sus siglas en inglés Decisión Supporting System). El tercer tipo de sistemas, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr las ventajas competitivas, a través del uso de la Tecnología de Información (SI).

3.5 Ciclo de vida para el desarrollo de sistemas de información

Es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información. A continuación se muestran las etapas del ciclo de vida de desarrollos de sistemas.

1. Investigación preliminar: Esta comienza con la formulación de una solicitud, ya sea, por parte de un usuario o un gerente de un departamento que haya detectado una necesidad de mejoramiento de un sistema o que haya la necesidad de automatizar una serie de actividades.

2. Determinación de los requerimientos del sistema: El analista debe comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se está estudiando. Los analistas trabajan con los empleados y administradores deben de estudiar los procesos de la empresa para dar respuesta a las siguientes preguntas clave: ¿Qué es lo que se hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?, ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?, ¿Existe algún problema?, si existe un problema, ¿cuál es la causa que lo origina?

Para contestar estas preguntas el analista de sistemas conversa con varias personas para reunir detalles relacionados con los procesos de la empresa, sus opiniones sobre por qué ocurren las cosas, las soluciones que proponen y sus ideas para cambiar el proceso. Es en esta etapa donde se hace notar la importancia de automatizar los documentos de los procesos.

3. Diseño del sistema: El analista usa la información recolectada anteriormente para realizar el diseño lógico de sistema de información. Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a esta etapa como

diseño lógico en contraste con la de desarrollo de software, a la que denominan diseño físico.

4. Desarrollo de sistemas: El analista trabaja junto con el programador para desarrollar cualquier sistema que se necesite esto se hace apoyándose en el diseño de sistemas.

5. Pruebas del sistema: Antes de implantar el sistema es necesario realizarle pruebas para saber si funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Estas pruebas consisten en hacer funcionar al sistema como si estuviera realizando sus operaciones cotidianas para lo cual fue desarrollado se introducen entradas de conjunto de datos para su procesamiento y después se examinan sus salidas o resultados.

6. Implantación y evaluación: La implantación es el proceso de instalar y verificar un nuevo equipo, capacitar a los usuarios los cuales usarán el nuevo sistema de información, se debe de hacer una conversión del viejo sistema al nuevo, verificando que los usuarios no encuentren inconvenientes en el uso del nuevo sistema, esta conversión incluye la de archivos de formatos antiguos a nuevos o simplemente la construcción de una base de datos.

3.6 Diseño de sistemas de información

El Diseño de Sistemas se define el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un Sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

La etapa del Diseño del Sistema encierra cuatro etapas:

Etapa I: El diseño de los datos: Transforma el modelo de dominio de la información, creado durante el análisis, en las estructuras de datos necesarios para implementar el Software.

Etapa II: El Diseño Arquitectónico: Define la relación entre cada uno de los elementos estructurales del programa.

Etapa III: El Diseño de la Interfaz: Describe como se comunica el Software consigo mismo, con los sistemas que operan junto con él y con los operadores y usuarios que lo emplean.

Etapa IV: El Diseño de procedimientos: Transforma elementos estructurales de la arquitectura del programa. La importancia del Diseño del Software se puede definir en una sola palabra Calidad, dentro del diseño es donde se fomenta la calidad del Proyecto. El Diseño es la única manera de materializar con precisión los requerimientos del cliente.

El proceso de Diseño es un conjunto de pasos repetitivos que permiten al diseñador describir todos los aspectos del Sistema a construir. A lo largo del diseño se evalúa la calidad del desarrollo del proyecto con un conjunto de revisiones técnicas:

- ✓ Debe ser una guía que puedan leer y entender los que construyan el código y los que prueban y mantienen el Software.

- ✓ El diseño debe implementar todos los requisitos explícitos contenidos en el modelo de análisis y debe acumular todos los requisitos implícitos que desea el cliente.

✓ El Diseño debe proporcionar una completa idea de lo que es el Software, enfocando los dominios de datos, funcional y comportamiento desde el punto de vista de la Implementación.

Para evaluar la calidad de una presentación del diseño, se deben establecer criterios técnicos para un buen diseño como son:

✓ Un diseño debe presentar una organización jerárquica que haga un uso inteligente del control entre los componentes del software.

✓ El diseño debe ser modular, es decir, se debe hacer una partición lógica del Software en elementos que realicen funciones y sub funciones específicas.

✓ Un diseño debe contener abstracciones de datos y procedimientos.

✓ Debe producir módulos que presenten características de funcionamiento independiente.

✓ Debe conducir a interfaces que reduzcan la complejidad de las conexiones entre los módulos y el entorno exterior.

✓ Debe producir un diseño usando un método que pudiera repetirse según la información obtenida durante el análisis de requisitos de Software.

Estos criterios no se consiguen por casualidad. El proceso de Diseño del Software exige buena calidad a través de la aplicación de principios fundamentales de Diseño, Metodología sistemática y una revisión exhaustiva.

3.7 Diseño de un sistema de información en forma de esquema



Fig. 4 Sistema de Información en forma de esquema
Fuente: www.hipertext.net/web/pag251.htm

3.8 Control de Gestión

En términos generales, se puede decir que el control debe servir de guía para alcanzar eficazmente los objetivos planteados con el mejor uso de los recursos disponibles (técnicos, humanos, financieros, etc.). Por ello podemos definir el Control de Gestión como un proceso de retroalimentación de información de uso de los recursos disponibles de una empresa para lograr los objetivos planteados.

3.9 Los Condicionantes de Control de Gestión

El primer condicionante es el entorno. Puede ser un entorno estable o dinámico, variable cíclicamente o completamente atípico. La adaptación al entorno cambiante puede ser la clave del desarrollo de la empresa. Los objetivos de la empresa también condicionan el sistema de Control de Gestión, según sean de rentabilidad, de crecimiento, sociales y medioambientales, etc. La estructura de la organización, puede ser funcional o divisional, implica establecer variables distintas, y por ende objetivos y sistemas de control también distintos. Por último, la estructura de la empresa,

en el sentido de las relaciones humanas en la organización, es un factor determinante del Control de Gestión, sin olvidar el sistema incentivos y motivación del personal.

3.10 Los Fines de Control de Gestión

El fin del Control de Gestión es el uso eficiente de los recursos disponibles para la consecución de los objetivos. Sin embargo podemos concretar otros fines más específicos como los siguientes:

- ✓ **Informar:** Consiste en transmitir y comunicar la información necesaria para la toma de decisiones.
- ✓ **Coordinar:** Trata de encaminar todas las actividades eficazmente a la consecuencia de los objetivos.
- ✓ **Evaluar:** La consecuencia de las metas (objetivos) se logra gracias a las personas, y su valoración es la pone de manifiesto la satisfacción del logro.

3.11 Instrumentos de Control de Gestión

Las herramientas básicas de Control de Gestión son la planificación y los presupuestos. La planificación consiste en adelantarse al futuro eliminando incertidumbres. Está relacionada con el largo plazo y con la Gestión corriente, así como la obtención de información básicamente externa. Los planes se materializan en programas. El presupuesto esta vinculado con el corto plazo. Consiste en determinar de forma más exacta los objetivos, concretando cuantías y responsabilidades. El presupuesto aplicado al futuro inmediato se conoce por planificación operativa; se realiza para un plazo de días o semanas, con variables totalmente cuantitativas y una aplicación directa de cada departamento. La comparación de los datos reales,

obtenidos esencialmente de la contabilidad, con los previstos puede originar desviaciones, cuando no coinciden. La causa puede ser:

- ✓ **Errores en las Previsiones del Entorno:** Estimación de ventas, costos de ventas, gastos generales, etc.
- ✓ **Errores de Método:** Poca descentralización, escaso rigor temporal, falta de coordinación entre la contabilidad y presupuesto.
- ✓ **Errores en la Relación Medios-Fines:** cifras ambiciosas, incorrecto uso de los medios, etc.

Esas desviaciones son analizadas para tomar decisiones, tanto estratégicos (revisión y/o cambio de plan y programas), como tácticas u operativas (revisión y/o cambio de objetivos y presupuestos).

3.12 Indicadores de Gestión

Los indicadores de gestión son medidas utilizadas para determinar el éxito de un proyecto o una organización. Los indicadores de gestión suelen establecerse por los líderes del proyecto u organización, y son posteriormente utilizados continuamente a lo largo del ciclo de vida, para evaluar el desempeño y los resultados.

3.13 Criterios para establecer indicadores de gestión

Para que un indicador de gestión sea útil y efectivo, tiene que cumplir con una serie de características, entre las que destacan: Relevante (que tenga que ver con los objetivos estratégicos de la organización), Claramente Definido (que asegure su correcta recopilación y justa comparación), Fácil de Comprender y Usar, Comparable (se pueda comparar sus valores entre

organizaciones, y en la misma organización a lo largo del tiempo), Verificable y Costo-Efectivo (que no haya que incurrir en costos excesivos para obtenerlo).

3.14 Ventajas de registrar los indicadores de gestión

1.- Para el Equipo de Trabajo

- Motivar a los miembros del equipo para alcanzar metas retadoras y generar un proceso de mejoramiento continuo que haga que su proceso sea líder.
- Estimar y promover el trabajo en equipo.
- Contribuir al desarrollo y crecimiento tanto personal como del equipo dentro de la organización.
- Generar un proceso de innovación y enriquecimiento del trabajo diario.

2.- Para el Negocio y Actividades

- Impulsar la eficiencia, eficacia y productividad de las actividades de cada uno de los negocios.
- Disponer de una herramienta de información sobre la gestión del negocio, para determinar que también se están logrando los objetivos propuestos.
- Identificar oportunidades de mejoramiento en actividades que por su comportamiento requisen reforzar o reorientar esfuerzos.
- Identificar fortalezas en las diversas actividades, que pueden ser utilizadas para reforzar comportamientos positivos.
- Contar con información que permita priorizar actividades basados en la necesidad de cumplimiento de objetivos a corto, mediano y largo plazo.

3.- Para la Organización

- Disponer de información corporativa, que permita contar con parámetros para establecer prioridades de acuerdo con los factores críticos de éxito y las necesidades y expectativas de los clientes de la organización.
- Establecer una gerencia basada en datos y hechos.
- Evaluar y visualizar periódicamente el comportamiento de las actividades claves de la organización y la gestión general de la empresa con respecto al cumplimiento de su misión y objetivos.
- Reorientar políticas y estrategias, con respecto a la gestión de la organización.

3.15 Base de datos

Una base de datos es un conjunto de información estructurada en registros y almacenada en un soporte electrónico legible desde un ordenador. Cada registro constituye una unidad autónoma de información que puede estar a su vez estructurada en diferentes campos o tipos de datos que se recogen en dicha base de datos.

Las bases son cualquier conjunto de datos organizados para su almacenamiento en la memoria de un ordenador o computadora, diseñado para facilitar su mantenimiento y acceso de una forma estándar. Los datos suelen aparecer en forma de texto, números o gráficos. Desde su aparición en la década de 1950, se han hecho imprescindibles para las sociedades industriales.

3.16 Elementos de una Base de Datos

- ✓ **Datos:** Es la parte esencial de la información, es decir, la información que llega a la base de datos.
- ✓ **Atributos:** Son los diferentes campos que conforman la estructura de una base de datos.
- ✓ **Campos:** Es la unidad más pequeña de datos.
- ✓ **Registro:** Es un conjunto de campos o atributos relacionados entre sí.
- ✓ **Archivo:** Es un conjunto de registros relacionados.

3.17 Tipos de Base de Datos

- ✓ **Base de Datos Jerárquica:** Es aquella donde los datos se presentan en nivel múltiples que represente con raíz y sus ramificaciones.
- ✓ **Bases de Datos Red:** Es aquella que permite la conexión de los nodos en forma multidireccional, por lo que cada nodo puede tener varios dueños a la vez.
- ✓ **Base de Datos Relacional:** En informática, tipo de base de datos o sistema de administración de bases de datos, que almacena información en tablas (filas y columnas de datos) y realiza búsquedas utilizando los datos de columnas especificadas de una tabla para encontrar datos adicionales en otra tabla. En una base de datos relacional, las filas representan registros (conjuntos de datos acerca de elementos separados) y las columnas representan campos (atributos particulares de un registro). Al realizar las búsquedas, una base de datos relacional hace coincidir la información de un campo de una tabla con información en el campo correspondiente de otra tabla y con ello produce una tercera tabla que combina los datos solicitados de ambas tablas.

3.18 SAP

Sistema informático que se utiliza en las instalaciones de mantenimiento para evaluar, ordenar y garantizar el buen funcionamiento de los equipos. Este software básicamente es una data maestra, entendiendo por ésta a la plataforma o base de datos de los equipos a los que se va a mantener y de los recursos que se asignarán a ellos para la ejecución de las tareas de mantenimiento. Los documentos creados en SAP son los elementos que relacionan los equipos con los recursos que se le asignan. La data maestra está constituida por el árbol de equipos, ubicaciones técnicas, lista de materiales, puntos de medida, documentos Windows asociados a los equipos, así como por las personas que planifican, programan y ejecutan los trabajos.

3.19 Inversiones

Representan colocaciones que la empresa realiza para obtener un rendimiento de ellos o bien recibir dividendos que ayuden a aumentar el capital de la empresa.

3.20 Tipos de inversiones

Existen dos tipos de inversiones:

Inversiones que Requieren Proyecto de Ingeniería: Adquisición, ampliación, instalación, construcción o reparación de edificios, terrenos, estructuras y otros activos que requieran la elaboración de planos, proyectos, cálculos, etc.

Inversiones de Muebles, Bienes y Equipos: Adquisición, reparación mayor o ampliación de equipos, maquinarias, herramientas, mobiliarios, equipos de oficina y misceláneos (máquinas fotográficas, equipos audiovisuales, grabadores, etc.) que no modifiquen los estándares establecidos de la planta.

3.21 Inversiones capitalizables

Es toda inversión que tienda a incrementar el valor de los activos fijos de la empresa, que se justifiquen y permitan lograr los objetivos trazados, contemplándose entre dichas operaciones las siguientes:

- ✓ Construcciones y adquisiciones originales: Compra o construcción de un activo fijo nuevo que no existe en la empresa.
- ✓ Ampliaciones: Son adiciones a las áreas de trabajo o en cantidad de unidades similares de activos fijos existentes. Son realizadas debido a incrementos futuros en la producción para poder cumplir con los compromisos de ventas contemplados dentro del plan operativo de ventas, definiéndose la capacidad necesaria para cumplir con los compromisos, este tipo de inversión se cataloga como generadora de ingresos, debido a que su propia operación genera bienes, los cuales pueden ser transables para las ventas a terceros.
- ✓ Reemplazo: Comprende la sustitución total de un activo fijo que es inapropiado para prestar un rendimiento eficiente en condiciones normales de operación, por otro activo fijo en condiciones óptimas para cumplir su cometido.
- ✓ Reconstrucciones: Consiste en la modificación y reparación total y otros cambios que puedan ser efectuados a los activos existentes, de tal manera que se puedan mejorar las condiciones de trabajo, incrementar la vida útil del activo y buscando disminuir los gastos de la empresa.

- ✓ Adquisiciones: Se refiere a la compra de un activo que la empresa no posee, bien sea para mejorar un proceso y las condiciones de trabajo, así como también la adición de nueva tecnología al equipo existente, es por tal razón que se considera a la obsolescencia como causante de la adquisición de equipos para la empresa.
- ✓ Mejoramiento: Comprende modificaciones de áreas, para lograr la combinación de las operaciones que mejoren las condiciones de trabajo, por cuanto hay una reducción del costo de la operación o una mejora general que justifica un incremento del activo. Reparaciones extraordinarias, reconstrucciones totales, reemplazos parciales u otros cambios efectuados a los activos existentes, dando como resultado un aumento de la eficiencia, productividad y calidad del activo fijo, mejora en su vida útil promedio prevista, o una reducción de costos.
- ✓ Adiciones: Toda construcción o adquisición de bienes similares a activos fijos existentes en la empresa

Una inversión puede ser evaluada a través de los siguientes aspectos:

1. Medición de la utilidad o rendimiento en las ventas.
2. Medición del rendimiento sobre la inversión.
3. Flujo de efectivo.

3.22 Activos fijos

Son todos aquellos bienes intangibles de naturaleza permanente, que tienen por objeto la producción de bienes y servicios que han de usarse durante un tiempo determinado en las operaciones regulares y que reúnan las siguientes características:

- ✓ Vida útil generalmente mayor de un (1) año.
- ✓ Sustanciales en naturaleza y costo.
- ✓ Susceptibles de ser identificadas e inventariados individualmente.
- ✓ Sujetos a la política de depreciación de la empresa.
- ✓ De carácter relativamente permanente en las actividades de la empresa no susceptibles de conversión en dinero o su equivalente.

3.23 Valor Presente Neto

Para determinar una decisión de inversión, una empresa utiliza el valor presente neto (VPN) del ingreso futuro proveniente de la inversión. Para calcularlo, la empresa utiliza el valor presente descontado (VPD) del flujo de rendimientos netos (futuros ingresos del proyecto) tomando en cuenta una tasa de interés, y lo compara contra la inversión realizada. Si el valor presente descontado de los flujos es mayor que la inversión, el valor presente neto será positivo y la empresa aceptará el proyecto; si el valor presente descontado fuera menor que la inversión la empresa lo rechazaría.

$$VPN = -P + \sum_1^n \frac{FNE}{(1+TMAR)^n} + \frac{VS}{(1+TMAR)^n}$$

Donde:

P = Inversión Inicial.

FNE = Flujo Neto de Efectivo del periodo n.

VS = Valor de Salvamento al final de periodo n.

TMAR = Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento o tasa de descuento que se aplica para llevar a valor presente los FNE y el VS.

Cuando el Valor Presente Neto es menor que cero implica que hay una pérdida a una cierta tasa de interés o por el contrario si el Valor Presente Neto es mayor que cero se presenta una ganancia. Cuando el Valor Presente Neto es igual a cero se dice que el proyecto es indiferente.

VPN

> 0 Aceptación

< 0 Rechazo

= 0 Indiferencia

La condición indispensable para comparar alternativas es que siempre se tome en la comparación igual número de años, pero si el tiempo de cada uno es diferente, se debe tomar como base el mínimo común múltiplo de los años de cada alternativa. Por lo general el Valor Presente Neto disminuye a medida que aumenta la tasa de interés.

Al evaluar proyectos con la metodología del Valor Presente Neto se recomienda que se calcule con una tasa de interés superior a la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO), con el fin de tener un margen de seguridad para cubrir ciertos riesgos, tales como liquidez, efectos inflacionarios o desviaciones que no se tengan previstas.

3.24 Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)

El método del Costo Anual Uniforme Equivalente consiste en convertir todos los ingresos y egresos, en una serie uniforme de pagos.

$$CAUE = I_o \cdot x \left(\frac{A}{P, i, n} \right) + C$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial.

A/P = Anualidad de un Presente.

i = Tasa de Interés.

n = Horizonte Económico.

C = Costo anual de operación.

Obviamente, si el Costo Anual Uniforme Equivalente es positivo, es porque los ingresos son mayores que los egresos y por lo tanto, el proyecto puede realizarse; pero, si el Costo Anual Uniforme Equivalente es negativo, es porque los ingresos son menores que los egresos y en consecuencia el proyecto debe ser rechazado.

CAUE

> 0 Aceptación

=< 0 Rechazo

= 0 Indiferencia

Casi siempre hay más posibilidades de aceptar un proyecto cuando la evaluación se efectúa a una tasa de interés baja, que a una mayor.

En el caso de las inversiones de la Gerencia de Carbón solamente se calcula el Costo Anual Equivalente (CAE) dado que en estas solamente se maneja información de los costos, mas no de generación de ingresos por lo cual no es necesario el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR).

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se muestran los aspectos más resaltantes en relación al diseño metodológico empleado para llevar a cabo la investigación, describiendo el tipo de estudio, población y muestra, recursos y procedimientos empleados.

4.1 Tipo de Investigación

La presente investigación corresponde a un proyecto factible, puesto que consiste en encontrar la solución a un problema práctico y se ocupa de cómo deben ser las cosas para alcanzar los objetivos y funcionar adecuadamente. Según Hernández y otros (1998), expone que: “un proyecto factible consiste en la elaboración de una propuesta, de modelo operativo viable o una solución posible a un problema de tipo práctico” (Pág. 65).

En este sentido el presente trabajo de investigación consiste en el diseño de sistema de información de las inversiones capitalizables del área de Carbón que permita registrar y organizar la información manejada por la Coordinación de Ingeniería Económica.

El estudio realizado en la Coordinación fue de tipo descriptivo dado que permitió describir, registrar, analizar y estudiar las inversiones capitalizables del área de Carbón. Se considera de tipo evaluativo ya que se busca

actualizar la información de las inversiones y diseñar un sistema de información de las mismas.

De igual manera se considera de campo puesto que permitió recolectar datos a través de la entrevista y acceso al sistema SAP para obtener la información.

4.2 Población y Muestra

La población se refiere al objeto de la investigación siendo el centro de la misma, y de ella se extrae la información requerida para el estudio respectivo, es decir el conjunto de materiales, individuos, objetos, entre otros; que siendo sometidos al estudio, poseen características comunes para proporcionar los datos. En el presente trabajo de investigación la población está definida por la información de las inversiones capitalizables del área de Carbón que posee la Coordinación de Ingeniería Económica.

Por su parte según Sabino (2002) “una muestra es una parte del todo que llamamos universo y que sirve para representarse” (p.83). El tipo de muestreo empleado fue el muestreo intencional, según Ramírez (1996) “es un tipo de muestreo que implica que el investigador obtiene información de unidades de la población escogidas de acuerdo con criterios previamente establecidos, seleccionando unidades tipo o representativas” (p.120), para efectos del estudio se tomó como muestra las inversiones capitalizables del área de Carbón del periodo comprendido entre (2000-2011) y cuyo status es el de activo.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo la recolección de información acerca de las inversiones capitalizables del área de Carbón, se utilizaron a las siguientes técnicas e instrumentos:

Revisión Documental.

Se aplicó esta técnica debido a la necesidad de investigar los principios, teorías y prácticas concernientes a los sistemas de información y bases de datos, para el manejo, almacenamiento y control de información y documentos. De esta manera se verificaron los requerimientos necesarios para el diseño del sistema de información.

Entrevistas.

Las entrevistas fueron de tipo semi-estructuradas, usando como base una guía previa de los campos de información requeridos para el desarrollo de la base de datos. Tomando en consideración lo explicado por Arias (2.006), este tipo de entrevistas a pesar de poseer una guía de preguntas, pudieron generarse algunas otras a lo largo de la intervención que no fueron contempladas originalmente y que pudieron servir para el análisis de los elementos estudiados.

Materiales.

- ✓ Lápiz y papel: Para recolectar los datos necesarios para este estudio, provenientes tanto de la entrevista, como de otras fuentes suministradas por la empresa.
- ✓ Hoja de Cálculo: Utilizada para vaciar la información concerniente a las inversiones.
- ✓ SAP: Utilizado para la búsqueda del listado de inversiones capitalizables del área de Carbón entre 2000-2011

- ✓ Disco extraíble: Para almacenar toda la información concerniente al proyecto realizado.
- ✓ Computador hp compaq: Empleado para la transcripción de la información necesaria en el estudio.

4.4 Procedimiento de la investigación

1. Inducción y conocimiento del área de trabajo.

2. Revisión Bibliográfica.

Se realizará la búsqueda de información relacionada con sistemas de información, diseños, modelos, bases de datos e inversiones capitalizables.

3. Entrevista al personal.

Se realizarán entrevistas al personal que una u otra manera estuvieran relacionados con el manejo o información de las inversiones capitalizables del área de Carbón.

4. Procesamiento de datos.

Luego de realizar la recolección de la información se procederá al análisis de la misma, con lo que se conseguirá determinar los aspectos más resaltantes de ésta que cumplieran con los requisitos necesarios para el diseño del sistema de información.

5. Elaboración del modelo conceptual del sistema de información requerido por la Coordinación.

6. Diseño del modelo lógico del sistema de información.

7. Elaboración del Diseño físico que precisa el sistema.
8. Desarrollo de una interfaz que permitirá ver detalladamente los datos y la información.
9. Elaboración del Manual del Usuario para el manejo del sistema.
10. Realización de la estimación de costos de implementación del sistema en la Coordinación de Ingeniería Económica.

4.5 Procesamiento de la información

El procesamiento de la información se realiza mediante la tabulación de datos, esta se realiza de forma mecánica empleando el uso de la computadora, estos datos se cargan directamente en un archivo creado en la aplicación Microsoft Office Excel.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se presenta una descripción general de la Unidad donde se realizó el estudio, la descripción del trabajo asignado, del proceso realizado en el mismo para el cumplimiento de las actividades y la situación presente en la Coordinación.

5.1 Descripción del área de pasantía

Esta investigación se llevó a cabo en La Coordinación de Ingeniería Económica unidad que presta asistencia técnica en el análisis y evaluación de los proyectos de ingeniería económica desarrollados en la Empresa.

La Coordinación de Ingeniería Económica, es una Unidad de línea-funcional, adscrita a la Gerencia de Ingeniería Industrial y presta sus servicios a todas las Unidades Organizativas de la Empresa.

5.2 Misión de la Coordinación de Ingeniería Económica

Prestar asistencia técnica en el análisis y evaluación de los proyectos de ingeniería económica desarrollados en la Empresa, a fin de generar alternativas de inversión factibles y rentables, que contribuyan con el mejoramiento continuo de la productividad, en función a su capacidad técnica y administrativa, de acuerdo a los planes y políticas de la Empresa y normas y procedimientos establecidos.

5.3 Filosofía de la Coordinación de Ingeniería Económica

La Coordinación Ingeniería Económica, comparte y práctica los principios siguientes:

- ✓ Valores y creencias establecidos por la Empresa.
- ✓ La racionalización de recursos en la organización se justifica por el mejoramiento de la productividad.
- ✓ La factibilidad de la inversión es sólo condición para su éxito.
- ✓ Los sistemas, la estructura organizativa y el recurso humano adecuado son los elementos claves para las inversiones capitalizables y contrataciones de servicios con resultados positivos.
- ✓ La objetividad e imparcialidad en las evaluaciones.
- ✓ El conocimiento de los estándares de producción, costos y mano de obra, facilitan la gestión gerencial.
- ✓ Enfoque sistémico de métodos y procesos.
- ✓ Soluciones prácticas y rentables.
- ✓ Criterios de objetividad y eficiencia para optimizar el uso de los recursos asignados.
- ✓ Fomento del progreso y el mejoramiento continuo.

5.4 Organigrama de la Gerencia de Ingeniería Industrial

La Gerencia de Ingeniería Industrial se encuentra estructurada de la siguiente manera. **(Ver Figura 5)**



Gerencia Ingeniería Industrial
Organigrama de Cargos
Cód.: OC. 04.00

Aprobación

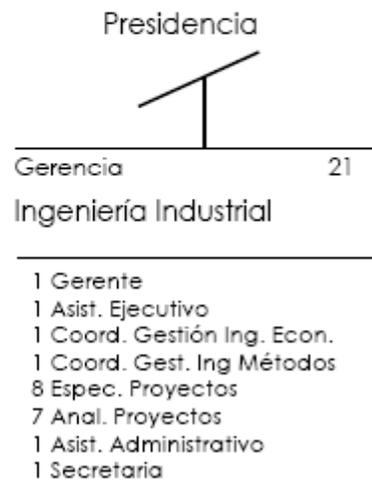


Fig. 5 Organigrama de la Gerencia de Ingeniería Industrial
Fuente: <http://www.venalum.gob.ve/webapp/aplicaciones/extranet2/> (2012)

5.5 Trabajo asignado

El trabajo se llevó a cabo durante el periodo de tesis y consiste en el diseño de un sistema de información para la administración y control de gestión de las inversiones capitalizables del área de Carbón para el manejo de la Coordinación de Ingeniería Económica de C.V.G Venalum; en la recolección de la información se recurrirá al método de la entrevista y búsqueda en el sistema de la empresa.

5.6 Descripción del proceso

A fin de concretar su misión la Coordinación de Ingeniería Económica cumple con el siguiente proceso de trabajo:

Evalúa los requerimientos de inversión, solicitados por las diferentes Unidades organizativas de la Empresa, referente a las evaluaciones económicas realizadas, según los requerimientos de las Unidades usuarias, a fin de suministrar información que facilite la elaboración del presupuesto anual de inversiones. Así mismo realiza estudios y análisis de factibilidad de los proyectos de inversión planteados en la Empresa, incluyendo objetivos, alcance, antecedentes, beneficios que se esperan y costos estimados de la inversión, a fin de que permitan determinar su realidad técnica y económica.

Ejecuta estudios de factibilidad económica no sólo para proyectos sino también para la adquisición de bienes y equipos y para la sustitución de equipos obsoletos, a fin de emitir las recomendaciones que contribuyan con la toma de decisiones en términos oportuno y confiable. Prepara el informe consolidado Técnico-Económico de las inversiones evaluadas factiblemente como capitalizables, de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos, a fin de presentarlo al comité de inversiones y canalizar su aprobación.

Registra en el Sistema SAP los proyectos emitidos por el Comité de Inversiones, a fin de remitirlos al proceso de formulación Presupuestaria, en términos de confiabilidad y oportunidad y mantiene actualizada la data de información técnica y económica que se posee de los proyectos e inversiones.

5.7 Situación actual de la Coordinación de Ingeniería Económica

En la gestión de proyectos de Inversiones Capitalizables en la Coordinación de Ingeniería Económica, desde la fase de visualización hasta su ejecución y puesta en marcha, se genera un volumen de información importante que es necesario manejar en forma adecuada, confiable y oportuna.

Actualmente se tienen 110 inversiones capitalizables en el área de Carbón como por ejemplo la adecuación tecnológica de dos grúas NKM, reemplazo del horno de inducción N°2 de Envarillado, adquisición/Montaje del Colector Polvo (Bunker- Envarillado), entre otras y no se dispone de un recurso o mecanismo de trabajo que permita conocer en cualquier momento el estado de tramitación. El diseño del sistema información de las inversiones capitalizables del área de Carbón tiene como objetivo, organizar y controlar la información que se produce en la gestión de proyectos de Inversiones Capitalizables en la empresa, considerando parte de la responsabilidad establecida en los Manuales de Organización y en la Norma y Procedimiento “Inversiones Capitalizables” Código 09.00-01 a la Gerencia de Ingeniería Industrial, a través de la Coordinación de Ingeniería Económica.

5.7.1 Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual de la Coordinación de Ingeniería Económica

5.7.1.1 Diagrama Ishikawa

La manera más práctica para organizar y visualizar el origen de los problemas, es la representación de sus causas en un diagrama Causa-Efecto. Por tal virtud, se presenta el Diagrama Ishikawa de los factores que intervienen en los problemas presentes en la Coordinación con respecto al Control de información y desarrollo eficaz de sus Procesos, basándose para ello en las “6M” que son: Máquinas o Equipos, Mano de Obra, Materiales, Medio Ambiente, Métodos de trabajo y Medición.

Se pudo determinar que los factores que más incidieron en el desarrollo eficaz y eficiente de los Procesos de la Coordinación fueron: Métodos de trabajo, Mano de Obra, Materiales y Máquinas o Equipos. **(Ver Figura 6)**

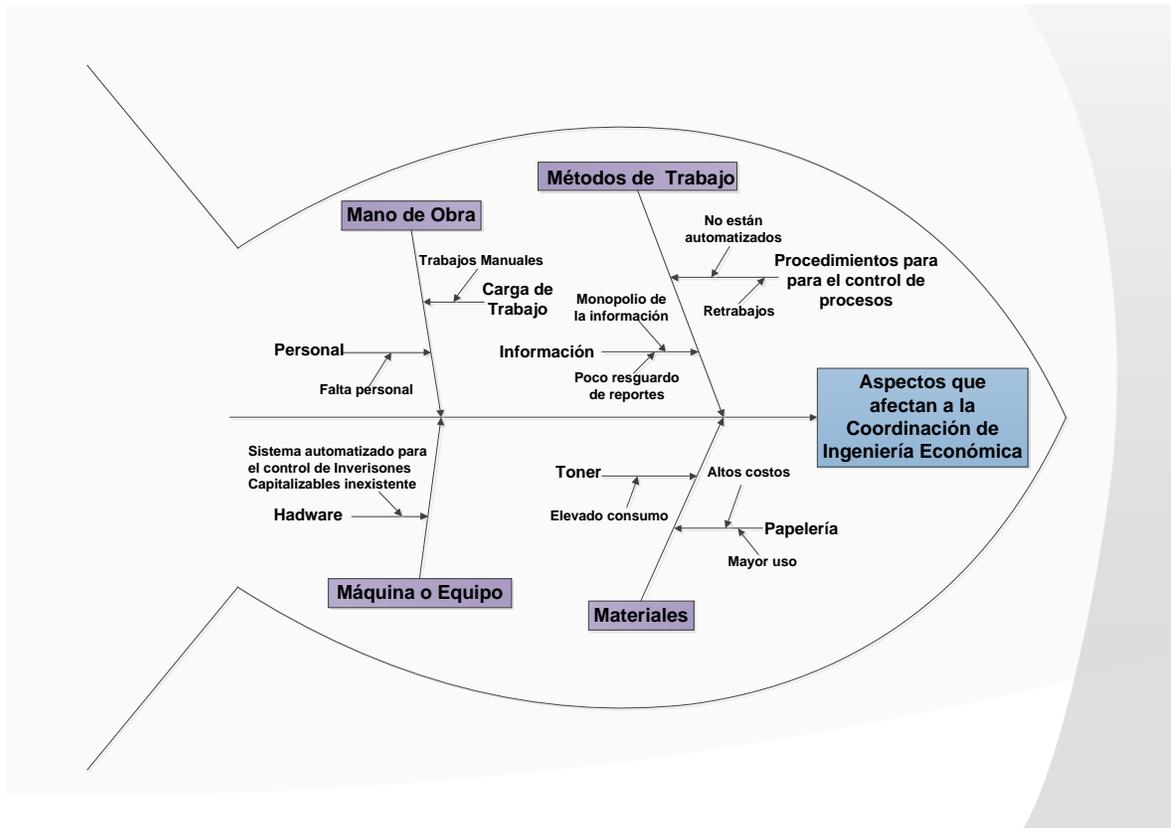


Fig. 6 Diagrama de Ishikawa. Aspectos que afectan a la Coordinación de Ingeniería Económica
Fuente: Propia

5.7.1.2 Descripción de las causas que se originaron en el Diagrama de Ishikawa

A continuación se formulan cada una de las causas de los factores objeto de estudio los cuales afectan el Desarrollo eficaz de los Procesos de Gestión:

a. Mano de Oobra

- **Carga de Trabajo:** Se verifica que los reportes de las inversiones capitalizables en la Coordinación son elaborados a través de las herramientas de Microsoft Word y Microsoft Excel. Lo que trae como

consecuencia que se incrementen los trabajos manuales y por ende un mayor uso de horas hombre en la elaboración y transcripción de la información requerida para cada inversión. Es por esto que existe un alto nivel de carga manual por parte del usuario.

- **Personal:** Existe un solo analista para el manejo de las inversiones de cada departamento de la empresa que solicita inversiones, lo cual ocasiona un exceso de trabajo dado que muchas de éstos se subdividen en varias unidades de trabajo, por ejemplo en el caso de la Gerencia de Carbón, ésta se encuentra conformada por Hornos de Cocción, Envarillado, Molienda y Compactación y Estaciones de Baño y sus respectivos departamentos.

b. Métodos de Trabajo

- **Información:** Los documentos se encuentran almacenados en los ordenadores de cada trabajador con la información requerida y en archivos físicos, sin embargo, existe la dificultad para consultar los reportes ya emitidos o realizados según la planificación de cada inversión del presente y de años anteriores. Algunos documentos deben ser completados manualmente por el personal, lo cual genera mayores tiempos de respuesta, debido a que la Información no se encuentra en un Sistema automatizado.

Por estas razones los métodos de trabajo actuales de los Procesos de Gestión en la Coordinación no permiten que los documentos (Reportes, Avances, entre otros.) se creen y consulten con oportunidad y confiabilidad.

Igualmente dado el hecho que un solo analista maneja la información de un área en específico, se crea un monopolio de la misma, puesto que si se requiere algún reporte sobre una inversión y no se localiza al analista no se puede tener acceso a dicha información.

- **Procedimientos para el Control de Procesos de Gestión:** Debido a que los procedimientos para el Control de los Procesos de Gestión no se encuentran automatizados y la información no está ordenada, se genera el retrabajo, pues se evidencia la pérdida o exclusión accidental de documentos importantes que muchas veces son requeridos. En la mayoría de los casos la realización de estos reportes lleva más tiempo. En consecuencia los procesos de Gestión se mueven a la velocidad de dichos trámites de forma manual originando una caída considerable en la eficiencia.

c. Máquinas o equipos

- **Hardware:** Este tipo de recurso se considera como los componentes materiales o físicos a los cuales se les establece un software. El software, son las instrucciones responsables de que el hardware realice su tarea. En el caso de la Coordinación de Ingeniería Económica es inexistente un Sistema Automatizado para el control de las inversiones capitalizables.

d. Materiales

Los Documentos asociados a los procesos de Gestión para el seguimiento y control de las Inversiones Capitalizables son impresos para tenerlos con oportunidad físicamente. Esto genera mayores costos y uso de la papelería asignada. Igualmente se presenta un elevado

consumo en toner pues muchas veces son impresas varias copias de los documentos para ser entregados al momento de solicitar los avances.

5.7.2 Resultados del Diagnóstico de la Situación Actual de la Coordinación de Ingeniería Económica

Con el análisis anterior, se evidencia que la principal causa que afecta el desarrollo eficaz de los Procesos de Gestión que realiza el personal de la Coordinación, es la creación de los documentos y la actualización de la información manual, lo cual implica un mayor uso de tiempos para realizar las actividades y una alta tendencia a omitir registros.

También existe diversidad de documentos físicos y electrónicos cuya búsqueda y almacenamiento para su seguimiento y control resultan complejos, presentándose entonces la dificultad en la ubicación de la información, documentos no actualizados, altos costos en el manejo de los mismos y hasta pérdida de información.

Por otra parte, se tiene que la documentación necesaria para llevar el seguimiento y control de las inversiones capitalizables de Carbón no se encuentra almacenada en ninguna base de datos establecida por la empresa, sino en el computador del analista; esto ocasiona un esfuerzo adicional para consultar actividades que ya han sido consumadas y se debe a la inexistencia de una herramienta que permita el registro de documentos actuales y de años anteriores. Por ello se deberá trazar una estrategia que permita incorporar toda la información a una plataforma de hardware y software que interactúe con las funciones del Departamento y permita el registro eficiente de la misma, la cual es necesario administrarla mediante una herramienta digital.

En resumen, los aspectos que están afectando el control de los procesos de la Coordinación, tienen que ver principalmente con la carencia de un Sistema Automatizado que le permita al usuario un fácil acceso para generar los documentos de forma automatizada y con oportunidad, cumpliendo con los actuales requerimientos de la Coordinación.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En el presente capítulo se muestra el desarrollo de la investigación, la presentación y análisis de los resultados permite exponer la respuesta a los objetivos propuestos, obtenida mediante la utilización de las técnicas e instrumentos de recolección de datos empleados.

6.1 Diseño del Modelo Conceptual del Sistema de Información

El diseño del modelo conceptual se basa en la conceptualización de la realidad por medio de la definición de las entidades con sus relaciones espaciales y atributos (características) que se representan en un esquema describiendo esos fenómenos. Para ello se recurre a:

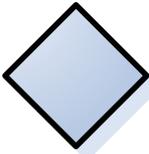
- Analizar la información y los datos que se usan y producen en la empresa que desarrollan el Sistema de Información.
- Determinar las entidades y los atributos con las relaciones que éstas guardan, de acuerdo con el flujo de información en los diferentes procesos que se llevan a cabo.

Luego de analizar el proceso realizado en la Coordinación de Ingeniería Económica se pudo determinar que las entidades involucradas en el sistema son 6: La Gerencia de Planificación y Presupuesto, el Departamento de Control de Activos, la Gerencia de Proyectos, la Coordinación de Ingeniería Económica, la Unidad Usuaria (Solicitante) y la inversión solicitada. Para establecer este modelo se recurre al bosquejo de un Modelo de Entidad-Relación (MER) que es la herramienta para el modelado de datos de

un sistema de información que expresa las entidades relevantes para el sistema así como sus interrelaciones y propiedades. **(Ver Figura 7)**

Para el desarrollo del MER se estableció una simbología para la representación de las entidades, sus relaciones y atributos. **(Ver Tabla N° 1)**

Tabla N° 1: Simbología MER

Simbología	
	Entidad
	Relación
	Atributo

Fuente: Propia

Igualmente fue necesario el establecimiento de la correspondencia de Cardinalidades, para ello basándose en las relaciones en la que participan dos o más conjuntos de entidades; la cardinalidad indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada.

En el caso del MER de la Coordinación, la correspondencia de cardinalidades queda definida como se muestra a continuación. **(Ver Tabla Nº 2)**

Tabla Nº 2: Cardinalidades

Cardinalidades	
Entre las Áreas	
Unidad Solicitante-Coord. Ing. Económica	N,1
Coord. Ing. Económica-Comité de Inversiones	1,1
Coord. Ing. Económica- Gcia. Planificación y Presupuesto	1,1
Coord. Ing. Económica- Unidad responsable (Gcia Proyecto)	1,1
Unidad responsable (Gcia Proyecto)- Dpto. Control de Activos	1,1
Entre las Áreas y la Inversión	
Unidad Solicitante- Inversión	1,N
Coord. Ing. Económica- Inversión	1,N
Comité de Inversiones- Inversión	1,N
Gcia. Planificación y Presupuesto - Inversión	1,N
Unidad responsable (Gerencia de Proyecto)- Inversión	1,N
Dpto. Control de Activos- Inversión	1,N

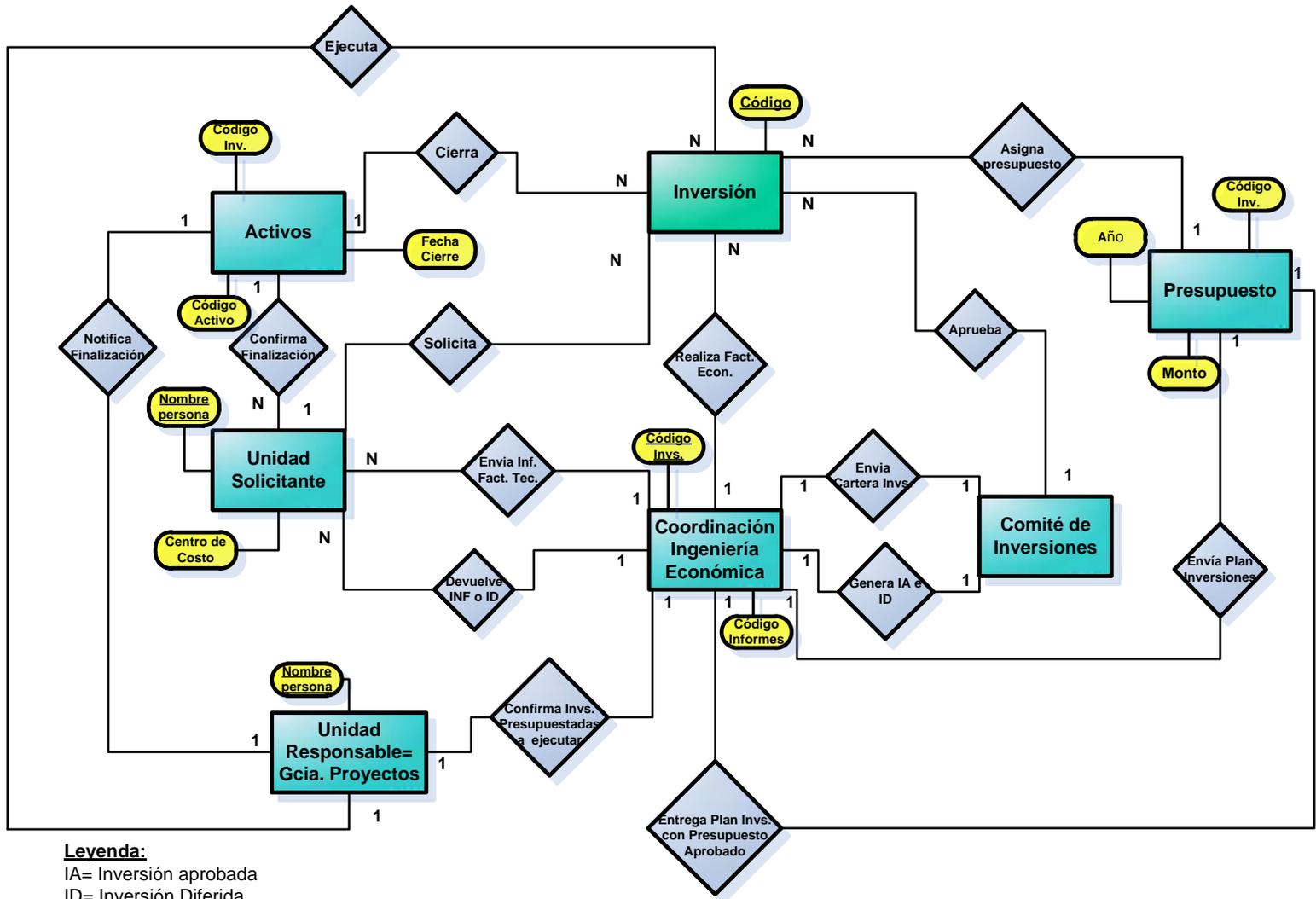
Fuente: Propia

Donde:

Uno a Uno: Una entidad de A se relaciona únicamente con una entidad en B y viceversa.

Uno a varios: Una entidad en A se relaciona con cero o muchas entidades en B. Pero una entidad en B se relaciona con una única entidad en A.

Varios a Uno: Una entidad en A se relaciona exclusivamente con una entidad en B. Pero una entidad en B se puede relacionar con 0 o muchas entidades en A.



Legenda:

- IA= Inversión aprobada
- ID= Inversión Diferida
- INF= Inversión No Factible
- Invs.= Inversiones
- Fact Tec= Factibilidad Técnica
- Fact Econ= Factibilidad Económica

Fig. 7 Modelo de Entidad de Relación del Sistema de Información para el manejo de Inversiones Capitalizables

Fuente: Propia

El proceso de funcionamiento del sistema comienza en la solicitud de la inversión a la Coordinación de Ingeniería Económica generada por la unidad solicitante, para lo cual dicha unidad debe presentar con la solicitud un informe de factibilidad técnica de la inversión, luego la Coordinación de Ingeniería Económica realiza la factibilidad económica de la inversión y prepara el Listado de Inversiones Factibles (Cartera de Inversiones), el cual envía al Comité de Inversiones para su aprobación final; las inversiones diferidas (Proyectos no factibles y diferidos) son devueltas a la unidad solicitante, mientras que las inversiones aprobadas son registradas en el SAP e incluidas en el plan de inversiones.

Éste último es enviado a la Gerencia de Planificación y presupuesto (Presupuesto), la cual realiza el proceso de formulación presupuestaria y devuelve a la Coordinación el nuevo plan de inversiones con presupuesto aprobado, para nuevamente ser cargada en el SAP la información. Después la Coordinación remite el expediente de las inversiones presupuestadas a ejecutar a la unidad responsable (Gerencia de Proyectos) del cumplimiento de la inversión.

Esta unidad establece un grupo de trabajo para llevar a cabo el proyecto, luego de culminada la inversión, la Gerencia de proyecto notifica la finalización física de la misma al Departamento de Control de Activos (Activos) para su cierre el sistema y su registro como activo capitalizable de la empresa, no obstante, el Departamento confirma la terminación del proyecto con la unidad solicitante, para evitar confusiones en el manejo de la información de las inversiones.

6.2 Modelo del Diseño Lógico del Sistema de Información

El Modelo Lógico del sistema consiste en el diseño detallado de las bases de datos que contendrán la información alfa – numérica y los niveles de información gráfica que se capturarán, con los atributos que describen cada entidad.

Para el diseño del sistema de información de las inversiones capitalizables del área de Carbón, se elaboró una base de datos, donde se recopiló de forma ordenada toda la información que poseía la Coordinación sobre las mismas, para ello se estableció una estructura para la base de datos en 6 campos principales:

- Datos básicos de las inversiones: Donde se evidencia la codificación de éstas, su descripción, clasificación según su naturaleza, rentabilidad y avance, el nombre de la persona solicitante y de la persona responsable de su ejecución.
- Presupuesto: Se muestra la asignación de presupuesto que ha tenido la inversión desde su aprobación a lo largo de los años.
- Pedidos: En éste se visualizan los pedidos que ha tenido la inversión desde sus inicios.
- Avance físico: Contiene la información relacionada con el avance físico que ha tenido la inversión con respecto a su ejecución.
- Índices Económicos: Contiene el valor arrojado por el cálculo de los indicadores económicos relacionados con las inversiones, en el caso de las inversiones de carbón se consideran solamente dos, el Valor Presente Neto (VPN) y el Costo Anual Equivalente (CAE).
- Soportes: En éste se presentan los códigos de los informes y fichas técnicas realizadas a la inversión para su reporte en el tiempo.

Ésta base de datos permite tener un control de los aspectos principales de las inversiones, así mismo servirá de plataforma para la implementación del sistema.

Para establecer el funcionamiento lógico que presentará el sistema es necesario normalizar el Modelo de Entidad-Relación propuesto anteriormente. **(Ver Figura 8)**

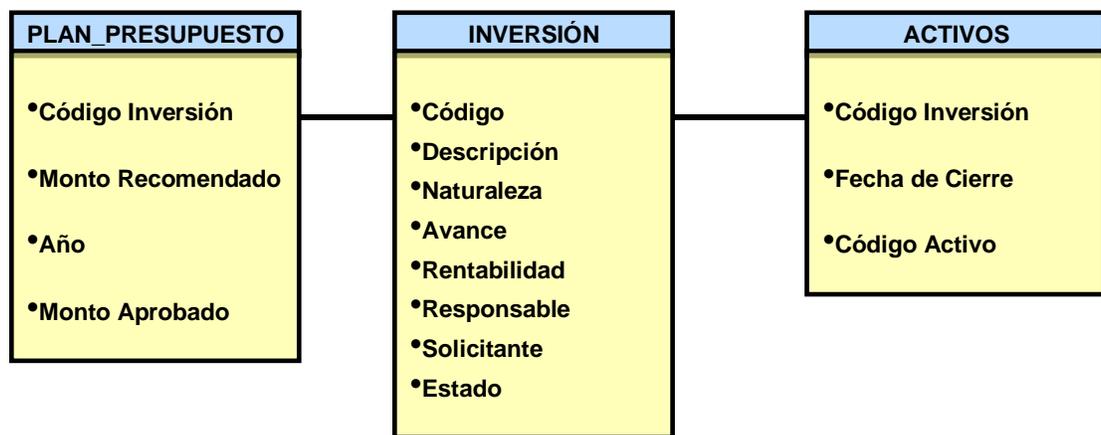


Fig. 8 Modelo de Entidad de Relación Normalizado

Fuente: Propia

Se puede evidenciar que el funcionamiento lógico del sistema, desde la solicitud de la inversión, aprobación, asignación de presupuesto, puesta en marcha y ejecución se basa en 3 tablas: Inversión, Plan_Presupuesto y Activos, donde se refleja que todas poseen la misma clave foránea, la cual permite su conexión, en este caso el Código de la Inversión.

La tabla denominada **INVERSIÓN** contiene los atributos relacionados con la inversión, como son: El código bajo el cual es registrada, su descripción, naturaleza, avance, rentabilidad, persona responsable, persona solicitante y su estado. Lo cual permite determinar los requerimientos básicos de la

Coordinación con respecto a la misma, siendo su clave primaria la codificación bajo la cual es registrada en el SAP después de su aprobación; este código puede ser de dos formas: Ordenes internas o Elementos PEP.

La codificación de las órdenes internas es la más antigua realizada en la empresa y consiste en: El área abreviada- Letra I (de inversión)- últimos dos dígitos del año de solicitud- posición bajo la cual fue registrada, ejemplo: **CB-I-00-0003**, se lee Carbón inversión del año 2003 número de registro 0003.

La codificación de elementos PEP se viene realizando a partir del año 2005 y consiste en: V (de Venalum)/ tres primeras iniciales del área- Letra I (de inversión)- últimos dos dígitos del año de solicitud- posición bajo la cual fue registrada, ejemplo: **V/CAR-I-05-01**, se lee Venalum, Carbón inversión del año 2005 número de registro 01.

La tabla **PLAN_PRESUPUESTO** presenta los atributos relacionados con el proceso de asignación de presupuesto de la inversión, entre los atributos básicos están: Código de la inversión, monto recomendado, año y monto aprobado. Las claves primarias en el caso de esta tabla son el monto aprobado para la inversión y el año en el que aprobó ese monto en particular, dado que el presupuesto no es necesariamente el mismo todos los años; puesto que anualmente se realiza el Plan de Inversiones solicitadas a presupuestar. Esta tabla cumple con el requerimiento de conocer con exactitud las variaciones de presupuesto que ha tenido la inversión en el tiempo.

Por su parte la tabla **ACTIVOS** consta de 4 atributos como: Código de la inversión, fecha de cierre y código de activo. Siendo las claves primarias la fecha de cierre de la inversión y la codificación bajo el cual se registra el

nuevo activo fijo de la empresa. Con estos atributos se cumplen con los requerimientos de la Coordinación de saber cuándo se termina el proceso de procura de la inversión, y ésta forma a ser parte de los activos fijos de la empresa.

El sistema propuesto se basa fundamentalmente en las Inversiones Capitalizables del área de Carbón. Este sistema también se fundamenta en una base de datos central en la cual el trabajador (usuario), ingresará toda la información referente a las inversiones; para registro y consulta automatizada de la información que la Coordinación de Ingeniería Económica posee sobre la gestión de las inversiones.

En esta base de datos la información se encontrará disponible en cualquier momento de forma actualizada puesto que todo estará retroalimentado por los mismos usuarios y proveerá al sistema, información exacta y precisa; lo que reducirá considerablemente los tiempos de búsqueda y respuesta que hasta ahora son bastante lentos.

El usuario ingresará los datos mediante una interfaz que le suministrará un formato electrónico el cual solicitará toda la información necesaria para la administración de las inversiones capitalizables, evitando la redundancia de datos en el sistema y brindando los niveles de seguridad apropiados para minimizar la manipulación indebida de la información.

No obstante el principal requerimiento de la creación del sistema es la automatización del proceso de búsqueda de información acerca de una inversión en particular en una amplia base de datos; así mismo un requerimiento necesario es que en el funcionamiento del sistema, éste sea capaz de mostrar toda la información que se posee de una inversión en cuanto a sus datos básicos, presupuesto, pedidos, avances físicos, índices

económicos y soportes, simplemente introduciendo el código de la inversión. Igualmente debe ser capaz de mostrar un campo en específico que sea solicitado por el usuario, es decir debe poseer la opción de búsqueda completa o en estratos.

También debe constar de un menú de acceso al sistema donde se encontrarán dos opciones: Analista y Jefe. En el caso de los analistas solicitará: Usuario, área de trabajo (Carbón, colada, reducción, entre otras) y clave de acceso, lo que le permitirá acceder a una ventana de búsqueda donde podrá especificar la inversión de su área que desea ver y como quiere que se haga la búsqueda y mostrará en pantalla la misma. En el caso del Jefe sólo pedirá usuario y clave de acceso, ingresando al menú de búsqueda el cual le dará acceso a la información de las inversiones de todas las áreas con solo especificar el código y el tipo de búsqueda (Completa o estratos), mostrando en pantalla ésta.

En el caso del menú de búsqueda, éste contendrá un campo para el código de la inversión, y dos opciones: Completa o estratos. La búsqueda completa originará la muestra en pantalla de toda la información que se posee en el sistema sobre la inversión. La búsqueda en estratos, permitirá especificar que estrato de la información se solicita: Datos básicos, Presupuesto, Pedidos, Avance Físico, Índices Económicos o Soportes; para su posterior visualización en pantalla.

6.2.1 Niveles Funcionales de Seguridad de los Usuarios

Los niveles de seguridad serán otorgados de acuerdo a la relación que tenga el personal con el manejo de las inversiones, para así brindarles la información que necesita y sólo la que está autorizado a ver o a manipular. Los niveles son los siguientes:

- a. **Nivel 1: Analista**: El funcionario de éste nivel podrá ingresar al Sistema para crear, registrar, modificar, imprimir, enviar por correo y consultar toda la información referente a las inversiones de su respectiva área de trabajo.
- b. **Nivel 2: Jefe Coordinación**: El funcionario de éste nivel podrá ingresar al Sistema para imprimir, enviar por correo y consultar toda la información referente a las inversiones capitalizables de la empresa.

6.2.2 Diagrama de perfiles de los usuarios que podrán acceder al Sistema

Los usuarios que podrán acceder al sistema se presentan en el siguiente diagrama identificando a su vez el nivel al que corresponden. **(Ver figura N°9)**

6.2.3 Recomendaciones para la protección y Seguridad de la Información del Sistema Automatizado

Al elegir una contraseña, se debe tener presente que se trata de asegurar que nadie pueda adivinarla. Si alguien conoce las contraseñas de los usuarios, podrá ingresar al Sistema, iniciar las sesiones y obtener el acceso a la información confidencial que éste presenta. A continuación, se recomienda la forma de seleccionar y proteger una contraseña.

- ✓ Normalmente, el administrador del Sistema asigna la primera contraseña a una cuenta. Es aconsejable cambiarla en cuanto sea posible por una que solo sepa el usuario. Por motivos de seguridad, la contraseña se debe cambiar con frecuencia.

- ✓ Elegir una contraseña que no sea palabra del diccionario (deletreada al derecho o al revés), los programas para descifrar contraseñas pueden utilizar listas de palabras de los diccionarios.
- ✓ No utilizar una contraseña que se asocie abiertamente al usuario (su vida personal o profesional, etc.).
- ✓ Usar una contraseña con una longitud mínima de ocho caracteres.
- ✓ Toda contraseña debe ser una palabra o frase fácil de recordar y difícil de adivinar por terceros. Como por ejemplo mezclar caracteres alfabéticos (mayúsculas y minúsculas) y números (del 0 al 9) o bien un carácter especial (-, \$ ó_).
- ✓ Si las contraseñas son escritas en algún lugar para un posterior recordatorio, no se deben mantener en lugares obvios.

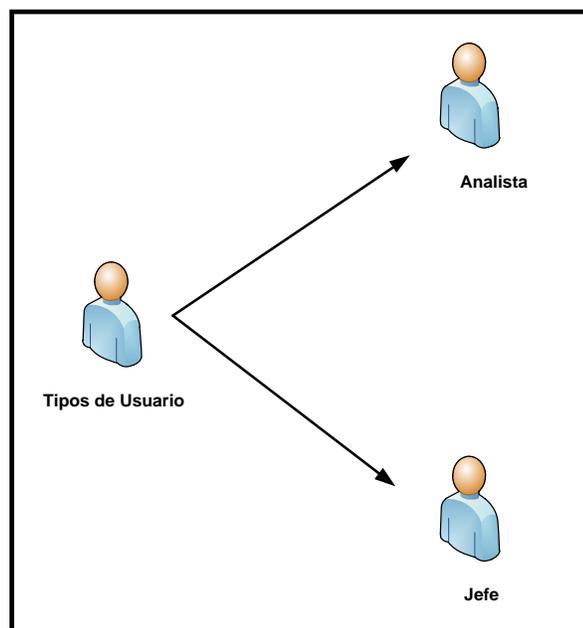


Fig. 9 Diagrama de Perfiles de Usuarios que podrán ingresar al Sistema
Fuente: Propia

6.3 Modelo del Diseño Físico del Sistema de Información

El diseño Físico del sistema consiste en la implementación de los modelos anteriores en el programa o software seleccionado. El modelo físico determina en qué forma se deben almacenar los datos, cumpliendo con las restricciones y aprovechando las ventajas del sistema específico a utilizar.

En esta etapa se usa la información recolectada de la forma en que se realiza el proceso de gestión de las inversiones para realizar el diseño y desarrollar las especificaciones para el sistema; y de esta manera poder generar los productos de información que satisfarán los requerimientos funcionales del personal de la Coordinación. Cabe destacar, que en esta etapa se producen los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos del cliente identificados durante la fase de análisis.

6.3.1 Requerimientos para la creación del sistema propuesto

Para la creación del prototipo del Sistema Automatizado para el Control de la Inversiones Capitalizables del área de carbón; se necesitó de una herramienta visual de desarrollo de sitios y páginas Web líder en el mercado, como lo es el Dreamweaver 8®. Este tipo de programa permite diseñar, desarrollar y mantener sitios y aplicaciones Web avanzadas.

Para la implementación del sistema se recomienda para la programación web la utilización de PHP y como manejador de Base de Datos el programa MySQL, el cual es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario, y simple de usar.

6.3.2 Apariencia y descripción del prototipo del Sistema propuesto

El desarrollo del Sistema Automatizado para la Administración y Control de Gestión de las inversiones capitalizables del área de Carbón, se proyectará a través de interfases que permitirán la interacción entre el computador y el usuario de manera más fácil y rápida, ofreciendo así información clasificada requerida por el Jefe de la Coordinación o los Analistas de la misma; para así llevar un control digital cuantificado y útil en el proceso de toma de decisiones y respuestas inmediatas.

6.4 Estructura del Sistema de Información

A continuación se presenta en detalle, el diseño de interfaz (pantallas) del sistema propuesto; el cual le permitirá al usuario interactuar con el sistema a través de la Intranet de CVG Venalum.

Menú de Acceso. (Ver Figura 10)



Fig. 10 Menú de Acceso Sistema de Información Inversiones Capitalizables

Fuente: Propia

Permite el acceso a la información, consta de dos opciones básicas: Analista y Jefe de la Coordinación, las cuales dependiendo de su nivel de seguridad permitirá acceder a la información permitida para su manejo.

Módulo Analista. (Ver Figura 11)



The screenshot shows a web application window titled "Sistema de Información Inversiones Capitalizables". The main heading is "MÓDULO ANALISTA". On the left, there are logos for "COMERCIO EXTERIOR VENEZUELA" and "CIG Vondulm". Below the logos is a cartoon character of a man in a yellow shirt and blue pants, wearing a white hard hat and glasses, pointing towards the right. The login form consists of three text input fields: "Usuario", "Área de trabajo", and "Clave de Acceso". Below these fields are two buttons: "Cambiar Contraseña" and "Iniciar Sesión".

Fig.11 Módulo Analista Sistema de Información Inversiones Capitalizables

Fuente: Propia

En esta fase, el usuario sólo debe introducir su nombre, área de trabajo y contraseña (clave de acceso); que le será asignada previamente por el administrador del sistema después de la implantación. Para cambiar la contraseña haga click en el botón cambiar contraseña, en caso contrario haga click en el botón iniciar sesión.

Módulo Jefe

En el caso del Jefe de la Coordinación, éste sólo debe introducir su nombre y contraseña (clave de acceso); la cual será asignada previamente por el administrador del sistema. Para cambiar la contraseña haga click en el botón

cambiar contraseña, en caso contrario haga click en el botón iniciar sesión.
(Ver Figura 12)

Fig. 12 Módulo Jefe Sistema de Información Inversiones Capitalizables
Fuente: Propia

Menú de Búsqueda. (Ver Figura 13)

Fig. 13 Menú de Búsqueda Sistema de Información Inversiones Capitalizables
Fuente: Propia

Luego de iniciada la sesión, inmediatamente se ingresará a un menú de búsqueda. En el caso del analista deberá ingresar el código de la inversión de su área de trabajo que desea buscar, seleccionar si desea la búsqueda completa de la información o en estrato y hacer click en el botón buscar. Si selecciona la búsqueda en estrato, se activa un cuadro de texto en el que deberá hacer click en el selector para ingresar el estrato a buscar. En el caso del Jefe de la Coordinación, éste podrá ingresar el código de la inversión de cualquier área y realizar el procedimiento anterior.

Módulo Analista (Acceso a la información)

Después de especificada la búsqueda la información solicitada es mostrada en pantalla, el analista dependiendo de su necesidad podrá imprimir la información solicitada, modificarla, enviarla por correo y crear nuevos campos de información. **(Ver Figura 14)**

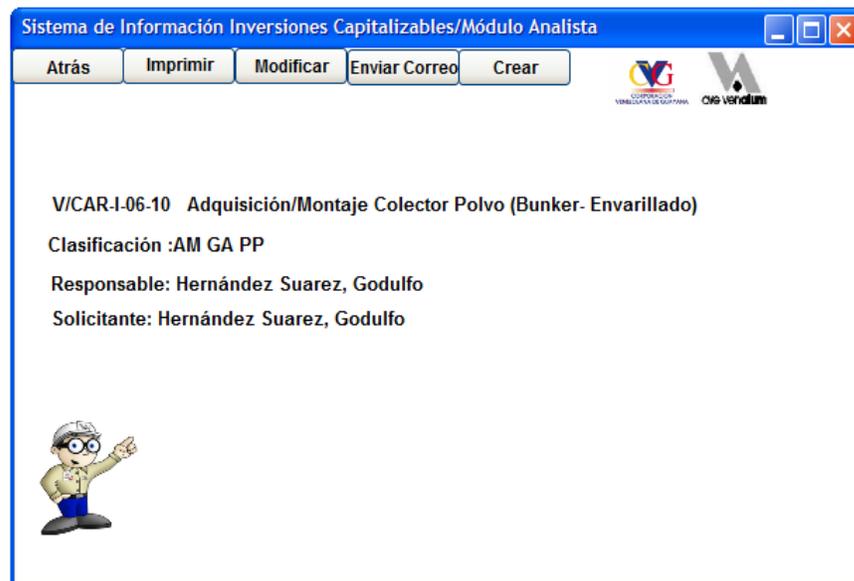


Fig. 14 Módulo Analista (Acceso Información)

Fuente: Propia

Módulo Jefe Coordinación (Acceso a la información)

La información solicitada es mostrada en pantalla, el Jefe de la Coordinación dependiendo de su necesidad podrá imprimir la información solicitada o enviarla por correo. **(Ver Figura 15)**

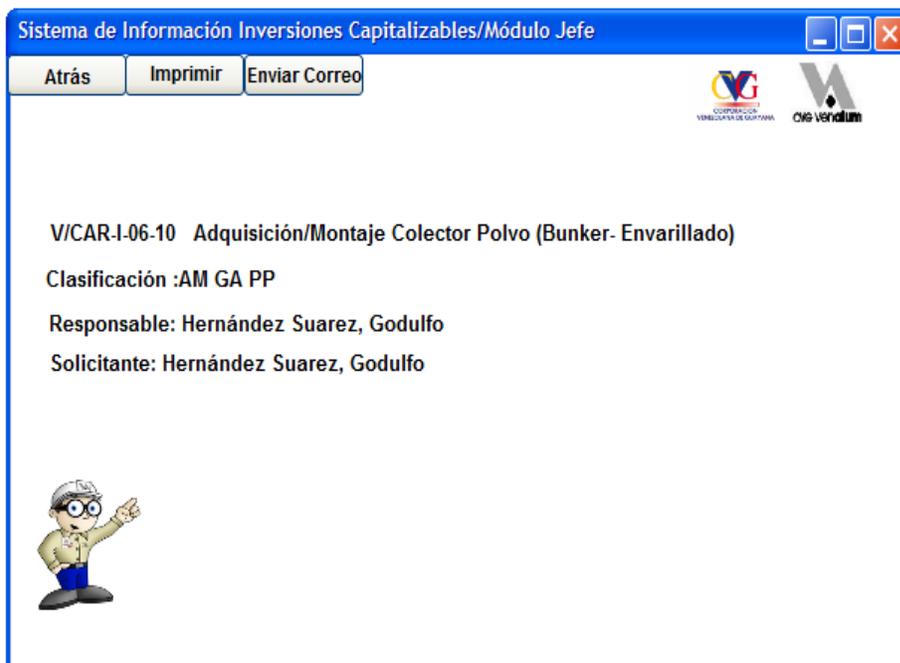


Fig. 15 Módulo Jefe (Acceso Información)

Fuente: Propia

6.5 Manual del Usuario

Para el uso del sistema por parte de los usuarios es necesario contar con un Manual que le permita al personal de la Coordinación de Ingeniería Económica, conocer el manejo del sistema mediante instrucciones sencillas de sus funciones básicas. **(Ver Apéndice A)**

6.6 Costos de Implementación

6.6.1 Costos por herramientas informáticas:

Este proyecto se realizó basándose en las herramientas informáticas y Software disponibles en Venalum, como son: Servidor SQL Server, Servidor Unix, Sistema SAP, Microsoft Visual InterDev que permitieron recopilar la información. En relación con lo anterior la empresa no incurrió en gastos de herramientas informáticas.

6.6.2 Costos por mano de obra: (Ver Tabla N° 3)

Tabla N° 3: Análisis de costos de Implementación (MO)

Descripción/ Cargo	N° de trabajadores	Actividades	Hrs. de Trabajo	Valor por Hrs. de trabajo	Total
Tesista	1	Análisis	900	4,083 Bs./hrs.	3.674,7 Bs.
		Diseño			
		Seguimiento			
		Realizar ajustes de Diseño			
		Preparar Documentación			
Líder de Proyecto	1	Coordinar Programación	200	28,63 Bs./hrs.	5.726 Bs.
		Evaluar Diseño			
		Evaluar ajustes			
Programador- Consultor	1	Programación	480	21 Bs./hrs.	10.080 Bs.
		Desarrollo			
		Ajustes			

Fuente: Propia

Costo total de implementación: 19.480,7 Bs.

6.7 Análisis de viabilidad

Debido a que la empresa no incurrirá en gastos mayores ni en inversión de software o equipos informáticos la implementación de este proyecto se podrá llevar a cabo de forma inmediata. Los gastos generados por las horas hombre de trabajo son de 19.480,7 Bs., lo cual es un costo que la empresa está en capacidad de asumir.

La implementación de dicho sistema es además un gran beneficio para la Coordinación, porque permitirá contar con un sistema automatizado para el control y administración de las inversiones capitalizables de la empresa, el cual se obtiene aprovechando los recursos humanos (pasantes) y tecnológicos propios.

6.7.1 Pro y contra que ofrece la implementación del Sistema de Información

Tabla Nº 4: Pro y contra de la implementación del sistema

Implementación del Sistema de Información	
Pro	Contra
Es un punto de apoyo para la organización, simplificación y racionalización de la Inversiones capitalizables en proceso, en los sistemas administrativos de la empresa.	Falta de un personal capacitado disponible para el mantenimiento del sistema, actualización y manejo del mismo.
Permite el acceso y ubicación de la información de las Inversiones en Proceso, contenida en los archivos y registros de documentos en la Coordinación.	Falta de compromiso para el suministro de información para la actualización del sistema.

Permite establecer en forma oportuna el estatus de la Inversión Capitalizable en proceso, como fuente de información para la toma de decisiones.	
Elimina el monopolio de la información puesto que permite el acceso a la información de todas las áreas al Jefe de la Coordinación.	
No se incurren en gastos para la capacitación del personal de la Coordinación en cuanto al manejo del sistema, puesto que la persona que lo implemente al mismo tiempo puede adiestrar a dicho personal.	

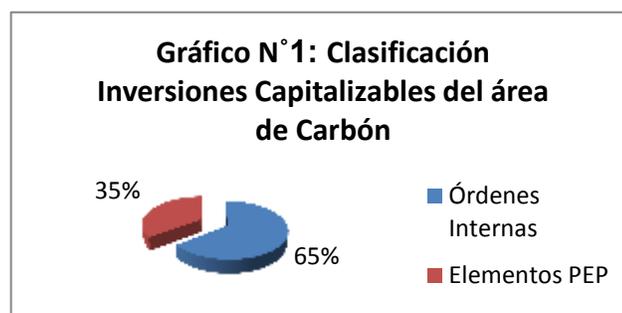
Fuente: Propia

6.8 Recolección de la Información para la Base de Datos

Para el diseño de la base de datos fue necesaria la recopilación de la diferente información que la Coordinación de Ingeniería Económica posee sobre las inversiones capitalizables del área de Carbón de la empresa desde el año 2000 al 2011. Para llevar a cabo dicha compilación se realizó la búsqueda en las diferentes carpetas y archivos de Excel suministrados por la analista de Carbón, igualmente se recurrió al uso del SAP, software con el que cuenta actualmente la Coordinación.

En un principio se obtuvo el listado de las inversiones capitalizables de carbón que se encontraban registradas actualmente en el SAP en el periodo establecido para el desarrollo del trabajo, obteniéndose un listado de 110 inversiones en total, de las cuales 71 inversiones eran órdenes internas y el resto elementos PEP. Un elemento PEP (Plan de Estructura de Proyecto) no es más que un recolector de costos e ingresos del módulo de PS (sistema de proyectos), que facilita el almacenamiento con mayor detalle de la información del elemento PEP en diferentes capas, las cuales permiten controlar las diferentes etapas del proyecto y una vez recolectada toda la información relacionada al mismo puede ser eliminado del sistema.

Pudiéndose evidenciar que el 65% de la población de inversiones capitalizables del área de carbón, está representada por las órdenes internas, codificación utilizada por la empresa hasta el año 2004 y el 35% restante por los elementos PEP (**Ver Gráfico N°1**). Éste hecho indica que actualmente se encuentran una gran cantidad de inversiones antiguas registradas en el SAP de la empresa, por lo que resultó necesario la verificación del estatus de las mismas, para proceder a su posterior eliminación en caso de ser preciso.



Luego de varias reuniones con el personal del Departamento de Control de Activos se determinó que las inversiones capitalizables cuyo listado se muestra a continuación (**Ver Tabla N°5**), desde el punto de vista contable se encuentran cerradas:

Tabla N°5: Inversiones Capitalizables cerradas contablemente

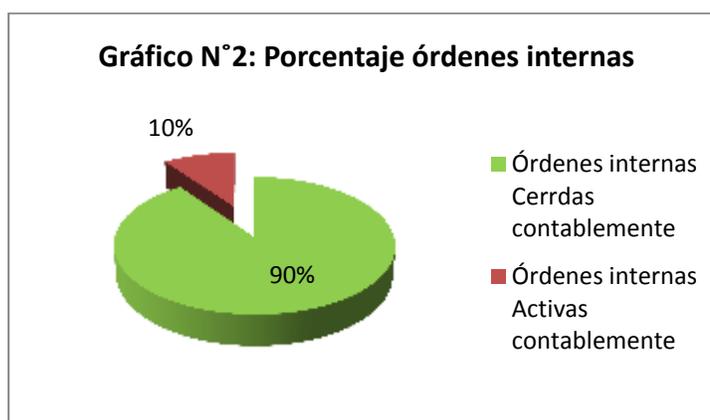
CB-I-00-0001	Adquisición/montaje colector de polvo Molino Mandíbula
CB-I-00-0002	Normalización Sistema Captación de polvo del A-25
CB-I-00-0006	Normalización Sistema Captación de polvo del G-15
CB-I-00-0007	Cambio Ductería B208 Sistema Lurgi I y II
CB-I-00-0008	Reemplazo Paneles control Sistema Lurgi I y II
CB-I-00-0009	Ingreso/Reemplazo Sistema Transporte ánodos verdes y cocidos
CB-I-00-0011	Ingreso por mejora Sistema Lurgi (Electrofiltros Tor)
CB-I-00-0012	Fabricación/ Montaje máquina limpiadora de Yugo L-2
CB-I-00-0015	Reemplazo máquina Rompedora de Colada línea 2
CB-I-00-0019	Reemplazo 2 cabinas compactadoras Grúas Kone I y II
CB-I-00-0025	Reemplazo criba vibratoria 9.67 Nigara Estaciones Baño
CB-I-00-0028	Reemplazo sistema combustible calentador Yugos L-II Envarillado
CB-I-00-0029	Reemplazo sistema combustible calentador Huecos L-II Envarillado
CB-I-00-0030	Reemplazo 5 PLC del área de envarillado (1 Etapa)
CB-I-00-0032	Sistema supervisorio cont. temperatura mezclador molino
CB-I-00-0033	Galpones de almacén de brea residual desc. Catódico
CB-I-00-0034	Adecuación patio de desecho catódico
CB-I-00-0035	Sistema depurador humo brea de alquitrán
CB-I-00-0036	Adquisición / instalación sistema transportador pasta anódica
CB-I-00-0037	Fabricación sistema almacén de IV fracción en molienda
CB-I-00-0039	Adquisición horno de inducción para envarillado
CB-I-00-039	Reemplazo 2 cabinas compactadoras Grúas Kone I y II
CB-I-01-0004	Adquisición 2 quemadores de brea de alquitrán
CB-I-01-0006	Normalizassem sistema Autom Control de Temp. de horno
CB-I-01-0007	Suministro/montaje de 540 mt de rieles nave I
CB-I-01-0009	Adquisición máquina rompedora de colada
CB-I-01-0010	Adquisición máquina para impregnado de ánodos
CB-I-01-0011	Reemplazo horno de inducción Ajax
CB-I-01-0012	Reemplazo elevador/ cangilones para tipo cadenas
CB-I-01-0013	Reubicación Molino de Impacto (Adq. Sist. Transp.)
CB-I-01-0015	Adquisición sistema de Condensado de Gases

CB-I-01-0016	Adquisición máquina enderezadora de varillas
CB-I-01-0017	Adquisición sistema de vibrado y sistema de vacío
CB-I-02-0001	Rediseño e ingeniería para incrementar producción horno sum
CB-I-02-0002	Suministro/ instalación/ puesta en marcha de PLC Molienda
CB-I-02-0003	Suministro/ instalación sistema supervisorio y control
CB-I-02-0004	Sistema de pesaje material de cabo y desecho
CB-I-02-0005	Suministro/ montaje limpiador de Yugos
CB-I-02-0006	Fabricación/ Suministro y montaje de silo Lápiz
CB-I-02-0012	Adquisición sistema de amortiguación y sistema vacío
CB-I-02-0013	Adquisición sistema de inyección de grasa/ molino
CB-I-02-0014	Reemplazo Mezcladora Batch
CB-I-02-0015	Reemplazo Torre de Enfriamiento Horno de Inducción
CB-I-02-0016	Suministro/ Montaje Colector de Gases Horno Inducción
CB-I-03-0001	Diseño, Construcción, montaje de colector de polvo silo
CB-I-03-0002	Reemplazo (02) precalentadores agregado seco
CB-I-03-0003	Suministro, instalación sistema de control y monitoreo
CB-I-03-0004	Reemplazo mesa giratoria y volcador de ánodos
CB-I-03-0006	Reparación mayor Horno de cocción 32-I
CB-I-03-0008	Reemplazo (2) cabinas/manipulador para grúas NKM
CB-I-03-0009	Construcción, montaje de Tolva recepción de polvillo NKM
CB-I-03-0010	Reemplazo sistema de combustible para calentamiento punta
CB-I-03-0011	Reemplazo sistema traslación carro de 10 ton
CB-I-03-0012	Reemplazo sistema traslación carro 5 Ton grúa
CB-I-03-0013	Suministro, instalación Brazo Rotativo e imán (Almacén)
CB-I-03-0014	Suministro, instalación aire acondicionado cabina rompecabos L1
CB-I-03-0017	Reemplazo Volcador de Baskets para Estaciones de Baño I
CB-I-03-0018	Reemplazo Criba 9.21 de Estación Baño II
CB-I-03-0019	Reemplazo Criba 9.30 de Estación Baño I
CB-I-03-0020	Adquisición, montaje sistema supervisorio para cadenas aéreas
CB-I-03-0021	Construcción oficina y sala de descanso Estaciones de Baño I

CB-I-03-0022	Adquisición 1 máquina soldar modular para estación
CB-I-03-0023	Automatización Sistema Control Mesa de colada L1
CB-I-04-0001	Reparación mayor de Horno de Cocción 48-I

Fuente: Departamento de Control de Activos

Del listado anterior se determinó que el 90% de las órdenes internas se encuentran cerradas contablemente según la información suministrada por el Departamento de Control de Activos, por otro lado se tiene que el 10% restante constituido por 7 órdenes internas, corresponde a inversiones activas. **(Ver Gráfico N°2)**



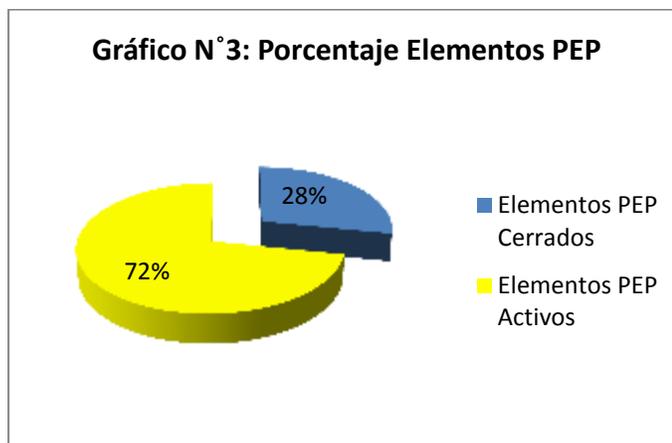
Encontrándose entre éstas 7 las siguientes:

Tabla N°6: Órdenes Internas activas

CB-I-00-0003	Normalización Sistema de Captación de polvo Grupo N
CB-I-01-0001	Reemplazo de 2 Gruas ECL STOCKER
CB-I-01-0002	Adquisición 2 Sistemas de Depuración de Gases
CB-I-03-0005	Ing. Sum. Instal Cuarto de lubricación
CB-I-03-0007	Adecuación Tecnológica de dos (02) KONE
CB-I-03-0015	Adquisición, instalación y montaje colector de polvo y adecuación del existente en Complejo I
CB-I-03-0016	Reemplazo de Triturador primario para Estación de Baño II

Fuente: Propia

Por su parte de los Elementos PEP solamente el 29% de éstos se verificó que se encontraban cerrados tanto de manera contable como física y el 72% adicional, representado por 28 inversiones están en proceso (Activas). **(Ver Gráfico N°3)**



Encontrándose entre éstas 28 inversiones las siguientes:

Tabla N°7: Elementos PEP en proceso

V/CAR-I-05-03	Adquisición dos (2) Cabinas c/sillas y manipulado
V/MAN-I-05-02	Suministro e Instalación Sistema de Pesaje de Alquitrán Sólido (G-29)
V/CAR-I-05-05	Reemplazo y Automatización Sistema Calentamiento de crisol en rociadora 3
V/CAR-I-06-01	Reemplazo torre de enfriamiento grupo Q (Túnel)
V/CAR-I-06-05	Reemplazo Balanzas de Alquitrán
V/CAR-I-06-06	Reemplazo Sistema de Depuración de Gases Horno 48-II
V/CAR-I-06-07	Adecuación Tecnológica de dos grúas NKM
V/CAR-I-06-08	Construcción Galpón Estación de Baño I, Comp I
V/CAR-I-06-09	Construcción Galpón Estación de Baño II, Comp II
V/CAR-I-06-10	Adquisición/Montaje Colector Polvo (Bunker- Envarillado)
V/CAR-I-06-12	Adquisición, Instalación y Montaje Colector de Polvo Complejo II y adecuación del existente

V/CAR-I-06-13	Adecuación Técnica Volcador de Cestas, Complejo I y II
V/CAR-I-06-14	Adecuación Técnica Granalladora Estación de Baño Complejo I y II
V/CAR-I-06-17	Integración de los PLC'S de equipos de Estaciones de Baño
V/CAR-I-07-01	Adecuación Colectores de polvo Molienda y Complejo
V/CAR-I-07-02	Reemplazo dos (2) Separadores H10.1 y H13
V/CAR-I-07-03	Reemplazo dos (2) separadores H5.1 Y H4.1
V/CAR-I-07-04	Adecuación Tecnológica paneles eléctricos de rele por PLC
V/CAR-I-07-05	Reemplazo de Horno de Inducción N° 2 de Envarillado
V/CAR-I-07-06	Adecuación del área de envarillado para procesar ánodos hasta 1610 mm de longitud
V/CAR-I-07-07	Reemplazo Triturador 12.28 de cabos Molienda y Compactación
V/CAR-I-07-08	Adquisición dos (2) Puentes Quemadores
V/CAR-I-07-09	Adecuación técnica sistema de mando mesa colada II
V/CAR-I-08-01	Reparación mayor horno 48-II
V/CAR-I-09-01	Adecuación Tecnológica de Sistema de Mando de Rompecabos 1 Y 2 de Línea II
V/PRO-I-09-01	Fabricación y Montaje de Plataforma para acceso a la grúa Whiting
V/CAR-I-10-01	Reemplazo unidad hidráulica molino de mandíbula
V/CAR-I-10-02	Reemplazo polipasto molino de mandíbula

Fuente: Propia

Al momento de la recolección de la información se establecieron los datos de las inversiones que eran necesarios tener en la base de datos entre los que se encuentran: Presupuesto asignado a través del tiempo, pedidos realizados a cuenta de las inversiones, avance físico, índices económicos relacionados, soportes de las mismas y Datos básicos (Código, clasificación, responsable, solicitante) **(Ver Figura 16)**. El registro de la información se realizó mediante la creación de macros en Excel.

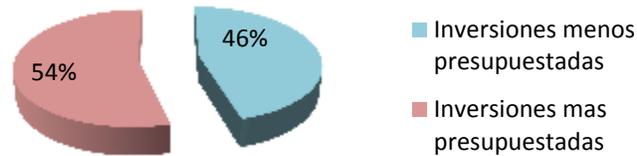
En lo que respecta a la asignación del presupuesto se comprobó que de las 35 inversiones capitalizables activas un 54% presenta una asignación de presupuesto que puede ser considerada constante (**Ver Figura 17**). Mientras que el 46% restante de las mismas representado por 16 inversiones no han recibido asignación presupuestaria desde su apertura (**Ver Gráfico N°4**), entre las que se encuentran:

Tabla N°8: Inversiones menos presupuestadas

CB-I-03-0005	Ing. Sum. Instal Cuarto de lubricación
V/MAN-I-05-02	Suministro e Instalación Sistema de Pesaje de Alquitrán Sólido (G-29)
V/CAR-I-06-01	Reemplazo torre de enfriamiento grupo Q (Túnel)
V/CAR-I-06-05	Reemplazo Balanzas de Alquitrán
V/CAR-I-06-06	Reemplazo Sistema de Depuración de Gases Horno 48-II
V/CAR-I-06-07	Adecuación Tecnológica de dos grúas NKM
V/CAR-I-06-08	Construcción Galpón Estación de Baño I, Comp I
V/CAR-I-06-09	Construcción Galpón Estación de Baño II, Comp II
V/CAR-I-06-14	Adecuación Técnica Granalladora Estación de Baño Complejo I y II
V/CAR-I-07-06	Adecuación del área de envarillado para procesar ánodos hasta 1610 mm de longitud
V/CAR-I-07-09	Adecuación técnica sistema de mando mesa colada II
V/CAR-I-08-01	Reparación mayor horno 48-II
V/CAR-I-09-01	Adecuación Tecnológica de Sistema de Mando de Rompecabos 1 Y 2 de Línea II
V/PRO-I-09-01	Fabricación y Montaje de Plataforma para acceso a la grúa Whiting
V/CAR-I-10-01	Reemplazo unidad hidráulica molino de mandíbula
V/CAR-I-10-02	Reemplazo polipasto molino de mandíbula

Fuente: Propia

Gráfico N° 4: Asignación de Presupuesto



En cuanto al avance físico de las inversiones solamente 16 de éstas tienen un 40% o más de progreso, entre las que se puede mencionar:

Tabla N°9: Inversiones con más de 40% de avance

CB-I-00-0003	Normalización Sistema de Captación de polvo Grupo N
CB-I-01-0002	Adquisición 2 Sistemas de Depuración de Gases
CB-I-03-0015	Adquisición, instalación y montaje colector de polvo y adecuación del existente en Complejo I
CB-I-03-0016	Reemplazo de Triturador primario para Estación de Baño II
V/CAR-I-05-05	Reemplazo y Automatización Sistema Calentamiento de crisol en rociadora 3
V/CAR-I-06-08	Construcción Galpón Estación de Baño I, Comp I
V/CAR-I-06-09	Construcción Galpón Estación de Baño II, Comp II
V/CAR-I-06-10	Adquisición/Montaje Colector Polvo (Bunker- Envarillado)
V/CAR-I-06-12	Adquisición, Instalación y Montaje Colector de Polvo Complejo II y adecuación del existente
V/CAR-I-06-17	Integración de los PLC´S de equipos de Estaciones de Baño
V/CAR-I-07-01	Adecuación Colectores de polvo Molienda y Complejo
V/CAR-I-07-02	Reemplazo dos (2) Separadores H10.1 y H13
V/CAR-I-07-03	Reemplazo dos (2) separadores H5.1 Y H4.1
V/CAR-I-07-04	Adecuación Tecnológica paneles eléctricos de rele por PLC
V/CAR-I-07-05	Reemplazo de Horno de Inducción N° 2 de Envarillado
V/CAR-I-07-08	Adquisición dos (2) Puentes Quemadores

Fuente: Propia

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN			RESPONSABLE	SOLICITANTE
		NAT	REN	AVA		
CB-I-00-0003	Normalización Sistema de Captación de polvo Grupo N	AM	NR	PP		
CB-I-01-0001	Reemplazo de 2 Gruas ECL STOCKER	OP	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Orlando Matos
CB-I-01-0002	Adquisición 2 Sistemas de Depuración de Gases	AM	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
CB-I-03-0005	Ing. Sum. Instal Cuarto de lubricación	OP	GA	PP		
CB-I-03-0007	Adecuación Tecnológica de dos (02) KONE	OP	GA	PP	Salazar, Pedro	Orlando Matos
CB-I-03-0015	Adquisición, instalación y montaje colector de polvo y adecuación	AM	GA	PP	Juan Disarli	Juan Disarli
CB-I-03-0016	Reemplazo de Triturador primario para Estación de Baño	OP	GA	PP	Juan Disarli	Juan Disarli
V/CAR-I-05-03	Adquisición dos(2) Cabinas c/sillas y manipulado	OP	NR	PP	Millán Fermín, Almirca J	González Villarroel, Juan
V/MAN-I-05-02	Suministro e Instalación Sistema de Pesaje de Alquitrán Sólido (G-	OP	GA	PP	Contreras Mora, Jesús	Amaya Fuentes, Leoncio
V/CAR-I-05-05	Reemplazo y Automatización Sistema Calentamiento de crisol	OP	NR	PP	Vidal Ramos, Emilio	González Villarroel, Juan
V/CAR-I-06-01	Reemplazo torre de enfriamiento grupo Q (Tunel)	OP	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-05	Reemplazo Balanzas de Alquitrán	OP	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-06	Reemplazo Sistema de Depuración de Gases Horno 48-	AM	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-07	Adecuación Tecnológica de dos grúas NKM	OP	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-08	Construcción Galpón Estación de Baño I, Comp I	OP	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-09	Construcción Galpón Estación de Baño II, Comp II	OP	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-10	Adquisición/Montaje Colector Polvo (Bunker- Envarillado)	AM	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-12	Adquisición, Instalación y Montaje Colector de Polvo	AM	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-13	Adecuación Técnica Volcador de Cestas, Complejo I y II	OP	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-14	Adecuación Técnica Granalladora Estación de Baño	OP	GA	PP	Hernández Suarez, Godulfo	Hernández Suarez, Godulfo
V/CAR-I-06-17	Integración de los PLC'S de equipos de Estaciones de Baño	OP	NR	PP	Ancheta, Hernán Antonio	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-01	Adecuación Colectores de polvo Molienda y Complejo	AM	NR	PP	Ancheta, Hernán Antonio	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-02	Reemplazo dos (2) Separadores H10.1 y H13	OP	GA	PP	Ancheta, Hernán Antonio	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-03	Reemplazo dos (2) separadores H5.1 Y H4.1	OP	GA	PP	Ancheta, Hernán Antonio	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-04	Adecuación Tecnológica paneles eléctricos de rele por PLC	OP	NR	PP	Primera Lanoy, Rafael	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-05	Reemplazo de Horno de Inducción Nº 2 de Envarillado	OP	GA	PP	Lacourt Martínez, Héctor	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-06	Adecuación del área de envarillado para procesar	AM	GA	PP	Guzmán Jaimes, Juan Alber	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-07	Reemplazo Triturador 12.28 de cabos Molienda y Compactación	AM	GA	PP	Ancheta, Hernán Antonio	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-08	Adquisición dos (2) Puentes Quemadores	AM	NR	PP	Guzmán Jaimes, Juan Alber	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-07-09	Adecuación técnica sistema de mando mesa colada II	OP	NR	PP	Primera Lanoy, Rafael	Ancheta, Hernán Antonio
V/CAR-I-08-01	Reparación mayor horno 48-II	OP	GA	PN	Amaya Fuentes, Leoncio	Amaya Fuentes, Leoncio
V/CAR-I-09-01	Adecuación Tecnológica de Sistema de Mando de	OP	NR	PP	Amaya Fuentes, Leoncio	Amaya Fuentes, Leoncio
V/PRO-I-09-01	Fabricación y Montaje de Plataforma para acceso a la	OP	NR	PP	Lacourt Martínez, Héctor	Amaya Fuentes, Leoncio
V/CAR-I-10-01	Reemplazo unidad hidraulica molino de mandibula	OP	GA	PP	Martínez Romero, Luis A	Martínez Romero, Luis A
V/CAR-I-10-02	Reemplazo polipasto molino de mandibula	OP	NR	PP	Martínez Romero, Luis A	Martínez Romero, Luis A

Fig. 16 Datos Básicos inversiones capitalizables activas
Fuente: Propia

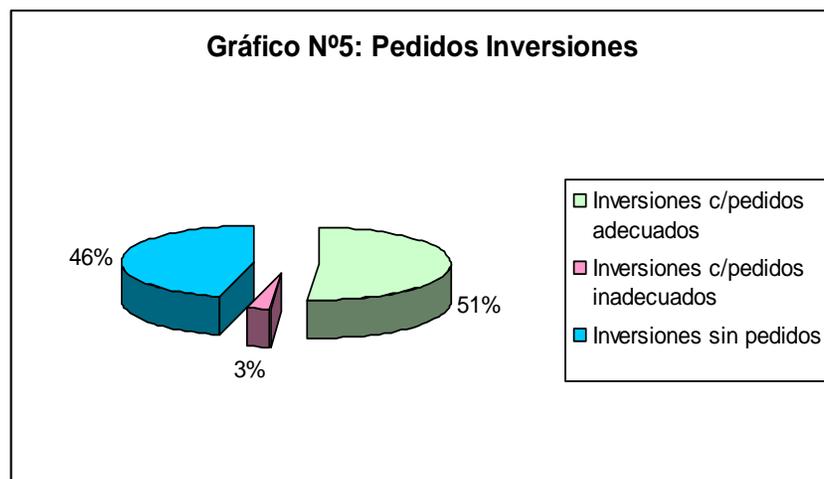
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CB-I-00-0003	Normalización Sistema de Captación de polvo Grupo N	350.000	0	0	0	334.255,069	102.000	80.199,545	150.000	200.000	319.469	1.317.151	0
CB-I-01-0001	Reemplazo de 2 Gruas ECL STOCKER	—	1.360.000	680.000	800.000	435.070,400	551.500	549.069,120	201.695,744	0	0	0	0
CB-I-01-0002	Adquisición 2 Sistemas de Depuración de Gases	—	9.300.000	3.255.000	4.500.000	8.114.560	5.056.031,250	1.918,875	860.000	0	319.813	16.589,123	0
CB-I-03-0005	Ingeniería, Suministro Instalación y puesta en servicio Cuarto de	—	—	—	35.000	0	0	0	0	0	0	0	0
CB-I-03-0007	Adecuación Tecnológica de dos (02) KONE	—	—	—	400.000	114.135,604	510.400	221.050	1.505.000	0	0	0	0
CB-I-03-0015	Adquisición, instalación y montaje colector de polvo y adecuación	—	—	—	400.000	31.618,287	600.000	350.000	700.000	500.000	182.644	1.135,022	0
CB-I-03-0016	Reemplazo de Triturador primario para Estación de Baño II	—	—	—	300.000	0	1.800	412.500	450.000	100.000	650.000	771,292	0
V/CAR-I-05-03	Adquisición dos(2) Cabinas c/sillas y manipulado	—	—	—	—	—	230.240	369.800	344.000	0	0	0	0
V/MAN-I-05-02	Suministro e Instalación Sistema de Pesaje de Alquitrán Sólido (G-	—	—	—	—	—	50.000	0	0	300.000	0	0	0
V/CAR-I-05-05	Reemplazo y Automatización Sistema Calentamiento de crisol	—	—	—	—	—	30.000	280.000	263.000	564.696	564.696	564,696	0
V/CAR-I-06-01	Reemplazo torre de enfriamiento grupo Q (Tune)	—	—	—	—	—	—	191.000	0	0	0	0	0
V/CAR-I-06-05	Reemplazo Balanzas de Alquitrán	—	—	—	—	—	—	250.000	454.000	0	0	0	0
V/CAR-I-06-06	Reemplazo Sistema de Depuración de Gases Horno 48-	—	—	—	—	—	—	1.060.000	4.090.000	0	0	0	0
V/CAR-I-06-07	Adecuación Tecnológica de dos grúas NKM	—	—	—	—	—	—	325.000	2.721.000	0	0	0	0
V/CAR-I-06-08	Construcción Galpón Estación de Baño I, Comp I	—	—	—	—	—	—	0	800.000	0	0	0	0
V/CAR-I-06-09	Construcción Galpón Estación de Baño II, Comp II	—	—	—	—	—	—	250.000	1.000.000	0	0	0	0
V/CAR-I-06-10	Adquisición/Montaje Colector Polvo (Bunker- Envarillado)	—	—	—	—	—	—	301.000	560.000	5.000	0	0	0
V/CAR-I-06-12	Adquisición, Instalación y Montaje Colector de Polvo Complejo II y	—	—	—	—	—	—	700.000	700.000	500.000	1.639,011	0	77,481
V/CAR-I-06-13	Adecuación Técnica Volcador de Cestas, Complejo I y II	—	—	—	—	—	—	350.000	350.000	0	0	0	0
V/CAR-I-06-14	Adecuación Técnica Granalladora Estación de Baño Complejo I y II	—	—	—	—	—	—	250.000	0	0	0	0	0
V/CAR-I-06-17	Integración de los PLC'S de equipos de Estaciones de Baño	—	—	—	—	—	—	90.000	0	635,127	453,034	0	323,750
V/CAR-I-07-01	Adecuación Colectores de polvo Molienda y Complejo	—	—	—	—	—	—	—	300.000	98.000	192,534	128,497	0
V/CAR-I-07-02	Reemplazo dos (2) Separadores H10.1 y H13	—	—	—	—	—	—	—	140.000	133.000	113,397	113,397	0
V/CAR-I-07-03	Reemplazo dos (2) separadores H5.1 Y H4.1	—	—	—	—	—	—	—	190.000	0	406,844	406,844	0
V/CAR-I-07-04	Adecuación Tecnológica paneles eléctricos de rele por PLC	—	—	—	—	—	—	—	400.000	1.000.000	996,325	741,504	0
V/CAR-I-07-05	Reemplazo de Horno de Inducción Nº 2 de Envarillado	—	—	—	—	—	—	—	2.214.792,636	350.000	3.920,403	2.171,858	774,482
V/CAR-I-07-06	Adecuación del área de envarillado para procesar ánodos	—	—	—	—	—	—	—	1.720.000	0	0	0	0
V/CAR-I-07-07	Reemplazo Triturador 12.28 de cabos Molienda y Compactación	—	—	—	—	—	—	—	1.175.000	200.000	2.820,936	2.689,677	131,259
V/CAR-I-07-08	Adquisición dos (2) Puentes Quemadores y Tanques de	—	—	—	—	—	—	—	802.000	810,042	1.541,375	1.006,503	319,840
V/CAR-I-07-09	Adecuación técnica sistema de mando mesa colada II	—	—	—	—	—	—	—	235.000	0	0	1.000,000	0
V/CAR-I-08-01	Reparación mayor horno 48-II	—	—	—	—	—	—	—	—	430.000	0	0	0
V/CAR-I-09-01	Adecuación Tecnológica de Sistema de Mando de	—	—	—	—	—	—	—	—	—	199,414	0	0
V/PRO-I-09-01	Fabricación y Montaje de Plataforma para acceso a la grúa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	118,030	0	0
V/CAR-I-10-01	Reemplazo unidad hidráulica molino de mandibula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	436,000	0
V/CAR-I-10-02	Reemplazo polipasto molino de mandibula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	599,999	0

Fig. 17 Asignación de presupuesto inversiones capitalizables activas
Fuente: Propia

Al realizar la búsqueda en el SAP de los pedidos y solicitudes asociadas a las inversiones, se pudo observar que en el caso de la inversión **CB-I-03-0015: Adquisición, instalación y montaje colector de polvo y adecuación del existente en Complejo I**, ésta presenta pedidos registrados a cuenta de ella que no corresponden con las actividades necesarias para su ejecución, como por ejemplo compra de un aire acondicionado, instalación del mismo y construcción de una ventana para el montaje de éste.

Por lo que el contar con un sistema de información automatizado para el manejo de las inversiones capitalizables es de suma importancia dado que se podrán optimizar los pedidos de las mismas de manera tal de controlar que los pedidos asociados a éstas correspondan con el alcance planteado al ser aperturadas.

Igualmente se determinó que de las 35 inversiones capitalizables activas, 18 de éstas representadas por un 51% tienen registrados pedidos adecuados en el SAP según la descripción de las inversiones. Un 46% del listado no posee pedidos asociados y sólo el 3% exhibe pedidos que no corresponden con el alcance de la inversión, en este caso la inversión CB-I-03-0015. **(Ver Gráfico N° 5)**



A modo de actualizar la información de las inversiones capitalizables activas, se realizó el cálculo de los índices económicos relacionados con las mismas, como lo son el Valor Presente Neto (VPN) y el Costo Anual Equivalente (CAE), para dichas inversiones la obtención de la Tasa Interna de Retorno (TIR) no es aplicable dado que sólo se manejan los costos de mantenimiento, operación, contrataciones y costos de las inversiones, puesto que como el producto de la Gerencia de Carbón son los ánodos y éstos son el insumo primordial para el proceso de reducción electrolítica, no se venden y por ende no generan ingresos para la empresa, por lo que el cálculo de la TIR no se realiza.

Para dicho cálculo se recopiló información acerca del monto original de la inversión y los costos de mantenimiento y operación, la cual fue actualizada utilizando un acumulado, el cual se obtuvo usando como base para su cálculo el Índice de Precios al Consumidor Área Metropolitana de Caracas, para lo que fue necesario ingresar a la página de internet del Banco Central de Venezuela (<http://www.bcv.org.ve/>), con el fin de obtener la tabla con las variaciones acumuladas en porcentaje de dichos precios desde el año 2000 al 2011. La fórmula desarrollada para dicho cálculo es:

$$ACUMULADO = \left[\left(\frac{\text{Variación 2011}}{100} + 1 \right) * \left[\left(\frac{\text{Variación año apertura}}{100} + 1 \right) \right] \right]$$

Para el cálculo del Valor Presente Neto y el Costo Anual Equivalente, se empleó Excel a través de las siguientes fórmulas:

Valor Presente Neto

VNA (Tasa; Valor 1; Valor 2...) Devuelve el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento y una serie de pagos futuros (valores negativos) y entradas (valores positivos).

Costo Anual Equivalente

-1*PAGO (Tasa; nper; va; vf; tipo) Calcula el pago de un préstamo basado en pagos y tasas de interés constantes.

En dichas fórmulas la tasa representa el valor del Costo de Capital con el que se trabaja actualmente en CVG Venalum, en este caso 14%. Cabe destacar que el mismo procedimiento de trabajo para el cálculo de índices económicos se aplicó a todas inversiones a las que se les encontró la información necesaria para su actualización. **(Ver Tabla N°10)**

El procedimiento de actualización de los índices económicos se muestra a continuación:

Inversión: V/CAR-I-07-05

Inversión Original: 1.384.890,508 Bsf

Costos de mantenimiento: 138.489,051 Bsf

ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS												
AÑOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
VARIACIONES ACUMULADAS (%)	13,4	12,3	31,2	27,1	19,2	14,4	17,0	22,5	31,9	26,9	27,4	29,0

$$\text{Acumulado} = ((29,0/100)+1) * ((22,5/100)+1) = 1,58025$$

$$\text{Inversión 2011} = \text{Inversión Original} * \text{Acumulado} = 1.384.890,508 \text{ Bsf} * 1,58025$$

$$\text{Inversión 2011} = 2.188.473,225$$

$$\text{Costos de mantenimiento 2011} = \text{Costos de mantenimiento} * \text{Acumulado}$$

$$\text{Costos de mantenimiento 2011} = 138.489,051 \text{ Bsf} * 1,58025 = 218.847,323$$

Una vez obtenidos los cálculos anteriores se procede al vaciado de los mismos en una tabla en Excel, para el cálculo del flujo efectivo de la inversión y la determinación del Valor Presente Neto y el Costo anual Equivalente. Teniéndose para la inversión V/CAR-I-07-05, un VPN de 3.330.006,168 Bsf. y un CAE de 542.154,851 Bsf. **(Ver Figura 18)**

Así mismo se recolectó información acerca de los códigos de los soportes que han sido elaborados por los analistas de la Coordinación desde la apertura de las inversiones, dichos códigos hacen referencia tanto a las fichas técnicas de las inversiones como a los informes técnicos- económicos.

6.9 Formato Inversiones Capitalizables

Con la finalidad de la posterior aplicación del sistema para el resto de las áreas de la empresa que solicitan inversiones capitalizables se presenta un formato para la recolección de la información, de manera que al momento de realizar la implementación del sistema la información del mismo sea lo más homogénea posible. **(Ver Apéndice B)**

Tabla N°10: Índices Económicos Relacionados inversiones capitalizables activas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	AÑO	INVERSIÓN ORIGINAL	COSTOS DE OPERACIÓN	COSTOS MANTENIMIENTO	ACUMULADO	INVERSIÓN 2011	COSTOS OPERACIÓN 2011	COSTOS DE MNTTO 2011	VPN (2011)	CAE (2011)
CB-I-01-0002	Adquisición 2 Sistemas de Depuración de Gases	2003	9.520.000	—	476.000	1,63959	15.608.896,800	—	780.444,840	10.274.449,180	3.093.193,074
CB-I-03-0007	Adecuación Tecnológica de dos (02) KONE	2004	998.400	—	99.840	1,53768	1.535.219,712	—	153.521,971	3.156.006,586	605.049,198
CB-I-03-0016	Reemplazo de Triturador primario para Estación de Baño II	2007	608.450,894	—	59.165,897	1,58025	961.504,525	—	93.496,909	2.009.546,041	327.172,107
V/CAR-I-06-06	Reemplazo Sistema de Depuración de Gases Horno 48-	2008	9.810.000	—	490.500	1,70151	16.691.813,100	—	834.590,655	7.442.704,578	1.426.867,248
V/CAR-I-06-08	Construcción Galpón Estación de Baño I, Comp I	2008	2.285.837,335	—	114.291,867	1,70151	3.889.375,084	—	194.468,755	2.545.522,960	414.433,953
V/CAR-I-06-09	Construcción Galpón Estación de Baño II, Comp II	2008	2.285.837,335	—	114.291,867	1,70151	3.889.375,084	—	194.468,755	2.545.522,960	414.433,953
V/CAR-I-07-02	Reemplazo dos (2) Separadores H10.1 y H13	2007	111.254,870	—	11.125,487	1,58025	175.810,508	—	17.581,051	134.022,645	20.235,543
V/CAR-I-07-03	Reemplazo dos (2) separadores H5.1 Y H4.1	2007	303.992,180	—	30.399,218	1,58025	480.383,642	—	48.038,364	366.202,722	55.291,485
V/CAR-I-07-05	Reemplazo de Horno de Inducción N° 2 de Envarillado	2007	1.384.890,508	—	138.489,051	1,58025	2.188.473,225	—	218.847,323	3.330.006,168	542.154,851
V/CAR-I-07-07	Reemplazo Triturador 12.28 de cabos Molienda y Compactación	2009	1.144.500	—	114.450	1,63701	1.873.557,945	—	187.355,795	3.114.440	470.237
V/CAR-I-08-01	Reparación mayor horno 48-II	2008	93.756.006	4.630.060	3.219.024	1,70151	159.526.781,769	7.878.093,391	5.477.201,526	237.727.286,309	45.575.539,813

Fuente: Propia



CVG Venalum
Gerencia Ingeniería Industrial
Coordinación Ingeniería Económica

A N E X O: EVALUACIÓN ECONÓMICA

ALTERNATIVA: Reemplazar Horno de Inducción Nº 2

FLUJO DE CAJA

AÑO	INVERSIÓN (Bs.)	COSTO DE MANTENIMIENTO (Bs./año)	AHORROS (Bs./año)	FLUJO DE EFECTIVO (Bs.)
2011	2.188.473,225			2.188.473,225
2012		218.847,323		218.847,323
2013		218.847,323		218.847,323
2014		218.847,323		218.847,323
2015		218.847,323		218.847,323
2016		218.847,323		218.847,323
2017		218.847,323		218.847,323
2018		218.847,323		218.847,323
2019		218.847,323		218.847,323
2020		218.847,323		218.847,323
2021		218.847,323		218.847,323
ÍNDICES DE RENTABILIDAD				
COSTO DE CAPITAL				14,00%
MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN (Bs.)				2.188.473,225
COSTO TOTAL MANTENIMIENTO 20% (Bs./año):				218.847,323
VALOR PRESENTE NETO VPN (Bs./año)				3.330.006,168
COSTO ANUAL EQUIVALENTE (Bs./año)				542.154,851

Valor Presente Neto (VPN) (Bs.)	Costo Anual Equivalente (CAE) (Bs./año)
3.330.006,168	542.154,851

Fig. 18 Evaluación Económica y cálculo de índices
Fuente: Propia

CONCLUSIONES

El estudio se realizó con la finalidad de mejorar el proceso de administración y control de gestión de las inversiones capitalizables del área de carbón, por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum y se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. A través de un diagnóstico de la situación actual con el uso de un Diagrama Causa- Efecto se logró evidenciar las principales causas que impiden que los procesos de Administración y Control de Gestión se desarrollen eficazmente como son: La creación de los documentos y la actualización de la información de manera manual, la diversidad de documentos físicos y electrónicos cuya búsqueda y almacenamiento para su seguimiento y control resultan complejos, que la documentación necesaria para llevar el seguimiento y control de las inversiones capitalizables de Carbón no se encuentra almacenada en ninguna base de datos establecida por la empresa y principalmente la carencia de un Sistema Automatizado que le permita al usuario un fácil acceso para generar los documentos de forma automatizada y con oportunidad.
2. Se propuso el diseño de una base de datos complementaria para el Sistema de Información, la estructura y características de esta base de datos se basó en las especificaciones y necesidades de la Coordinación.
3. El desarrollo de esta base de datos contribuye a mejorar la gestión de la Coordinación de Ingeniería Económica pues permite ordenar, clasificar y mostrar la información referente a las inversiones capitalizables.

4. Se diseñó una propuesta de un Sistema de Información automatizado para el seguimiento y control de las inversiones capitalizables del área de Carbón, a fin de reducir la cantidad de trabajo manual que conlleva actualmente el control y archivo de la gestión de las inversiones, al mismo tiempo de ofrecer información más confiable y oportuna, ya que se evitaría la duplicidad de registros, se reduce la carga manual de datos y se contaría con una única fuente de suministro de la información.
5. Se desarrolló el modelado Conceptual del sistema a través del desarrollo del Modelo de Entidad-Relación (MER).
6. Se desarrolló el modelado lógico de datos del sistema mediante la normalización del Modelo de Entidad-Relación
7. Se desarrolló el modelo físico de un sistema automatizado con el programa de computador: Dreamweaver8®, el cual, mediante su implantación; reducirá al máximo las horas hombre dedicadas innecesariamente en la búsqueda, y ubicación de información requerida por el personal, así como también, disminuirá en gran escala el uso de material impreso (papel); minimizando los costos en suministros de papelería y toner utilizado por el personal de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum.
8. Dicho Sistema se diseñó con la finalidad de: almacenar, ordenar, procesar y emitir resultados confiables, constituyéndose en una herramienta sólida y consistente de decisión, la cual mantendrá la integridad entre los datos y se evitará la redundancia de información.

9. Para el diseño de la base de datos fue necesario el cálculo de los índices económicos relacionados con las inversiones capitalizables del área de carbón como el Valor Presente Neto (VPN) y el Costo Anual Equivalente (CAE), la Tasa Interna de Retorno (TIR) no se calculó puesto que de las inversiones de Carbón sólo se manejan los costos de operación, mantenimiento, contrataciones, entre otros, más no los ingresos; dado que el producto de la Gerencia de Carbón son los ánodos los cuales no se venden por ser un insumo para proceso de reducción electrolítica de la empresa y no generan ingresos.
10. El listado del área de Carbón registrado en el SAP es de 110 inversiones capitalizables distribuido en 71 órdenes internas y 39 elementos PEP.
11. De las 71 órdenes internas registradas en el SAP solamente 7 de ellas se encuentran activas actualmente, lo que representa el 10% del total de órdenes internas.
12. El 29% de los elementos PEP se hallan cerrados tanto de manera contable como física y el 71% sobrante, representado por 28 inversiones están en proceso.
13. De las 35 inversiones capitalizables activas el 46% de las mismas representadas por 16 inversiones casi no han sido presupuestadas desde su apertura. Mientras que el otro 54% presenta una asignación de presupuesto que puede ser considerada constante.
14. De las 35 inversiones en proceso sólo 16 de ellas tienen un 40% o más de avance físico.

15.El 51% de las inversiones capitalizables del área de carbón poseen pedidos adecuados según su descripción, registrados en el SAP; 16 inversiones (46%) no presentan pedidos asociados y el 3% restante muestra pedidos que no corresponden con el alcance de la inversión. Por ejemplo la orden interna CB-I-03-0015 posee pedidos registrados en el SAP que no están relacionados con su descripción, como la compra e instalación de un aire acondicionado y la construcción de la ventana para el montaje de éste.

RECOMENDACIONES

De los resultados y conclusiones obtenidos en este estudio, se recomienda tomar las siguientes acciones:

1. Capacitar debidamente al personal de la Coordinación que tendrá acceso a este nuevo sistema, especialmente al personal usuario encargado de cargar los datos y de mantener actualizada la base de datos.
2. Hacer un seguimiento continuo a las necesidades de la Coordinación con el fin de cargar nuevos campos a la base de datos que permitan cubrir los nuevos requerimientos que puedan ir surgiendo.
3. Una vez desarrollado el Diseño físico; se recomienda dar inicio a la fase de la implantación del Sistema automatizado de Control propuesto bajo la supervisión de las autoridades de la Coordinación a través de los servicios de un Ingeniero Informático.
4. Actualizar periódicamente la información de las inversiones capitalizables con el fin de evitar la obsolescencia del sistema de información.
5. Al momento de realizar la implementación del sistema hacerlo para todas las áreas de la empresa que solicitan inversiones capitalizables y no solamente para el área de Carbón.

6. Evaluar la posibilidad integrar el diseño del sistema de información propuesto en el SAP, programa matriz utilizado por la Coordinación.
7. Controlar que los pedidos que se hacen en las cuentas de las inversiones estén relacionadas con el fin de la inversión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ ARIAS, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la Metodología Científica*. (5^{ta} Ed.) Caracas: Editorial Episteme.
- ✓ BALESTRINI, M. (2001). *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación* (5a ed.) BL Consultores Asociados, Servicio Editorial.
- ✓ INDUSTRIA VENEZOLANA DEL ALUMINIO, C.V.G VENALUM (2011, Septiembre) (Página web Intranet Venalum: <http://venalumi.net/>) (Consulta 2011, Septiembre).
- ✓ HERNÁNDEZ, R. (1999). *Metodología de la investigación*. México, Mc. Graw Hill.
- ✓ HODSON, W. *Manual de Ingeniería Industrial*. México. Editorial LIMUSA, S.A Primera Edición. Volumen 1. 1991.
- ✓ ROJAS, R. *Orientación Práctica para la Elaboración de Informes de Investigación*, Universidad Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Tercera Edición. 1996.
- ✓ SABINO, C. (2002). *El proceso de investigación*. Editorial Panapo. Caracas- Venezuela.
- ✓ TAMAYO, M. (2001). *El Proceso de la Investigación Científica*. (4a ed.), México: Editorial Limusa, S.A.

APÉNDICE A



LINEAMIENTOS PARA EL USO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LAS INVERSIONES



**Coordinación de Ingeniería
Económica**

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Página
I. OBJETIVO	3
II. ALCANCE	3
III. FUNCIONES	3
IV. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CLAVES	4
V. INSTRUCCIONES	5
1. Instrucciones Generales	5
2. Instrucciones Específicas	6
VI. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	8

I. OBJETIVO

Establecer los lineamientos a seguir para el acceso y uso del Sistema de Información para el Control de las Inversiones Capitalizables del Área de Carbón por parte de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum.

II. ALCANCE

Las pautas que se describen en este documento aplican al personal de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum y contiene los lineamientos que debe seguir para la Creación, Modificación, Búsqueda y Consulta de la información del Sistema, necesaria para realizar el manejo y control de las Inversiones Capitalizables del área de Carbón y de esta manera poder generar de forma automatizada los reportes de su Gestión, para apoyar el seguimiento y control de las mismas por las unidades solicitantes de información. Es responsabilidad del personal de la Coordinación cumplir con lo establecido en estos lineamientos.

III. FUNCIONES

- ✓ Permite el acceso y ubicación de la información de las Inversiones contenida en los archivos y registros de documentos de la Coordinación.
- ✓ Permite conocer en forma oportuna el status y tramitación administrativa de la Inversión Capitalizable, como fuente de información para la toma de decisiones.
- ✓ Es un punto de apoyo para la organización, simplificación y racionalización de los procedimientos administrativos internos en el acceso de la información.

IV. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CLAVES

Base de Datos: Una base de datos es una colección estructurada de datos, se utilizan para agregar, acceder y procesar datos guardados en un computador.

Control: Actividad de monitorear los resultados de una acción y tomar medidas para hacer correcciones inmediatas y medidas preventivas para evitar eventos indeseables en el futuro.

Sistema de Información: Conjunto de elementos, ordenadamente relacionados entre sí que aporta a la organización la información necesaria para el cumplimiento de sus fines, para lo cual tendrá que recoger, procesar y almacenar la información, facilitando la recuperación de la misma.

Usuarios: Persona (o grupo de personas) que hace(n) uso de un sistema de información como un medio para la ejecución de sus actividades o tareas.

SAP: Este software básicamente es una data maestra, entendiendo por ésta a la plataforma o base de datos de los equipos a los que se va a mantener y de los recursos que se asignarán a ellos para la ejecución de las tareas de mantenimiento. Los documentos creados en SAP son los elementos que relacionan los equipos con los recursos que se le asignan. La data maestra está constituida por el árbol de equipos, ubicaciones técnicas, lista de materiales, puntos de medida, documentos Windows asociados a los equipos, así como por las personas que planifican, programan y ejecutan los trabajos.

V. INSTRUCCIONES

1. Instrucciones Generales

- ✓ El Sistema de Información de Inversiones Capitalizables es una herramienta eficaz para el resguardo y control de información inherente a las Inversiones Capitalizables de la empresa.
- ✓ La base de datos del Sistema respaldará la información Inherente a las inversiones que posee el Personal de la Coordinación de Ingeniería Económica de CVG Venalum.
- ✓ El sistema provee información actualizada, oportuna y confiable, debido a que la información de la base de datos estará retroalimentada por los mismos usuarios.
- ✓ Para ingresar al sistema cada trabajador de la Coordinación debe abrir la aplicación del sistema en su computador.
- ✓ Para iniciar la sesión, el trabajador debe indicar su nombre de usuario, área de trabajo (en caso de ser necesario) y la contraseña de acceso al sistema.
- ✓ Las sesiones del Sistema se encuentran personalizadas de acuerdo al caso de uso al cual pertenezca el trabajador.

2. Instrucciones Específicas

2.1 Del acceso al Sistema

El Sistema presenta dos (2) módulos para llevar el seguimiento y control de las Inversiones Capitalizables: Analista y Jefe Coordinación. El personal de la Coordinación tiene acceso a éstos módulos de acuerdo a la relación que tenga éste con los documentos de control y seguimiento, para así brindarles la información que necesita y sólo la que está autorizado a ver o a manipular. Las funciones de los usuarios dentro del sistema se describen de acuerdo al rol que representan:

-Del acceso del Analista al Sistema

Son los usuarios que pueden ingresar al sistema y realizar todas las acciones. El Sistema les permite:

- a) Administrar y mantener actualizados los datos de las inversiones para el óptimo funcionamiento de la aplicación.
- b) Consultar la información que posee sobre las inversiones de su área de trabajo.
- c) Imprimir la información.
- d) Enviar por correo la información solicitada.
- e) Modificar la información.

-Del acceso del Jefe de la Coordinación al Sistema

Es el usuario que puede ingresar al sistema y realizar ciertas acciones. El Sistema le permite:

- a) Consultar la información que se posee sobre las inversiones capitalizables de la empresa
- b) Imprimir la información.
- c) Enviar por correo la información solicitada.

2.2 Del uso del Sistema

El usuario ingresará los datos mediante un conjunto de pantallas las cuales solicitarán toda la información necesaria para el acceso a la información de las inversiones. Los usuarios que tengan acceso para registrar y editar la información en el Sistema, deberán respetar las siguientes pautas:

- ✓ Sólo se debe registrar la información concerniente a las inversiones capitalizables de la empresa.
- ✓ Los Usuarios que tengan dominio para modificar y actualizar información, deberán asegurar que la información disponible en el sistema sea confiable.
- ✓ Para el registro y asignación de una nueva inversión, se recomienda visualizar la existencia del registro de otras inversiones ya asignadas, dado que el Sistema rechazará el registro de la segunda inversión.
- ✓ Para asegurar un óptimo desarrollo en el Sistema, el personal debe consultar el "*Manual de Uso del Sistema de Administración y Control de las Inversiones Capitalizables*", en caso de no tener los conocimientos necesarios para su utilización.

VI. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El funcionamiento del sistema es sencillo, luego de abrir la aplicación del sistema:

- ✓ Cuenta con un Menú de Acceso que permite la entrada a la información, consta de dos opciones básicas: Analista y Jefe de la Coordinación.

- ✓ En el caso del usuario sólo debe introducir su nombre, área de trabajo y contraseña (clave de acceso). Para cambiar la contraseña haga click en el botón cambiar contraseña, en caso contrario haga click en el botón iniciar sesión.

- ✓ En el caso del Jefe de la Coordinación, éste sólo debe introducir su nombre y contraseña (clave de acceso). Para cambiar la contraseña haga click en el botón cambiar contraseña, en caso contrario haga click en el botón iniciar sesión.

- ✓ Luego de iniciada la sesión, llevará a un menú de búsqueda. En el caso del analista deberá ingresar el código de la inversión de su área de trabajo que desea buscar, seleccionar si desea la búsqueda completa de la información o en estrato y hacer click en el botón buscar. Si selecciona la búsqueda en estrato, se activa un cuadro de texto en el que deberá hacer click en el selector para ingresar el estrato a buscar. En el caso del Jefe de la Coordinación, éste podrá ingresar el código de la inversión de cualquier área y realizar el procedimiento anterior.

- ✓ Después de especificada la búsqueda la información solicitada es mostrada en pantalla y el usuario podrá imprimir la información solicitada, modificarla, enviarla por correo y crear nuevos campos de información dependiendo de su nivel de seguridad.

APÉNDICE B

 CVG VENALUM Gerencia Ingeniería Industrial Coordinación ingeniería Económica	Formato Inversiones Capitalizables
Datos Básicos <ul style="list-style-type: none"> • Código inversión • Descripción inversión • Clasificación: Naturaleza/ Rentabilidad/Avance • Responsable • Solicitante 	
Presupuesto <ul style="list-style-type: none"> • Asignación de presupuesto en el tiempo 	
Pedidos <ul style="list-style-type: none"> • Pedido/Solicitud • Código pedido/solicitud • Proveedor • Fecha • Precio neto • Moneda 	
Avance Físico <ul style="list-style-type: none"> • Avance físico de la inversión en el tiempo 	
Índices Económicos <ul style="list-style-type: none"> • Año de apertura de la inversión o año de la información encontrada • Acumulado • Valor índices económicos relacionados (VPN, CAE, TIR) 	
Soportes <ul style="list-style-type: none"> • Código de los informes y fichas técnicas de la inversión en el tiempo. 	