



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
COORDINACIÓN DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN MODELO DE INFORMACIÓN DINÁMICO PARA LA  
PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA**

**ING. MARCELA BARRAGÁN**

**PUERTO ORDAZ, JUNIO DE 2007**

**DISEÑO DE UN MODELO DE INFORMACIÓN DINÁMICO PARA LA  
PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA**



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
COORDINACIÓN DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN MODELO DE INFORMACIÓN DINÁMICO PARA LA  
PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA**

**ING. MARCELA BARRAGÁN**

Trabajo de Grado presentado ante la Dirección de Investigación y Postgrado del Vicerrectorado de Puerto Ordaz como parte de los requisitos para optar al Título Académico de Magister Scientiarum en la Especialidad de Ingeniería Industrial.

**TUTOR: ING. JORGE CRISTANCHO M. Sc.**

**PUERTO ORDAZ, JUNIO DE 2007**

Barragán de Graterol, Marcela

**“Diseño de un modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de una empresa de ingeniería”. 2007.**

195 Pág.

Trabajo de Grado

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”.

Vicerrectorado Puerto Ordaz. Dirección de Investigación y Postgrado.

Maestría en Ingeniería Industrial.

Tutor: Ing. Jorge Crisanchó M. Sc.

Bibliografía Pág. 97

1. Modelo. 2. Información 3. Dinámico. 3. Planificación. 4. Toma de Decisiones.  
4. Ingeniería.



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
COORDINACIÓN DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

## ACTA DE EVALUACIÓN

En mi carácter de tutor del Trabajo de Grado presentado por la Ing. Marcela Barragán, para optar al grado académico de Magíster Scientiarum en la especialidad de Ingeniería Industrial. Titulado: **DISEÑO DE UN MODELO DE INFORMACIÓN DINÁMICO PARA LA PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA**, considero que dicho trabajo reúne los requerimientos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte del jurado examinador.

En la ciudad de Puerto Ordaz a los siete días del mes de junio de dos mil siete.

---

Ing. M. SC. JORGE CRISTANCHO

C.I. 3.007.904



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA  
"ANTONIO JOSÉ DE SUCRE"  
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO  
COORDINACIÓN DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

## ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado Evaluador designados por la Comisión de Estudios de Investigación y Postgrado de la Universidad Nacional Experimental Politécnica "Antonio José De Sucre", Vice-Rectorado Puerto Ordaz, para examinar el Trabajo de Grado presentado por la **Ing. Marcela Barragán**, portador de la cédula de identidad número: **15.782.759**. Titulado: **DISEÑO DE UN MODELO DE INFORMACIÓN DINÁMICO PARA LA PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA**, el cual es presentado para optar al grado de académico de **Magíster Scientiarium en Ingeniería Industrial**, consideramos que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos para tal efecto y por lo tanto lo declaramos: **APROBADO**.

En la Ciudad de Puerto Ordaz a los siete días del mes de junio de dos mil siete.

---

Presidente

---

Miembro Principal

---

Miembro Principal

## **DEDICATORIA**

A Dios y mi Ángel de la Guarda

A Guillermo Andrés y Luisángela, mis hijos

A mi Madre

A Guillermo, mi esposo

A mis Hermanos

## **AGRADECIMIENTOS**

A la empresa de Ingeniería y especialmente a sus Directores, Guillermo Graterol, Ángel González, Leandro Villarroel y Enrique Quintana, por el apoyo brindado.

A la Lic. M.Sc. Rosa Rojas de Narváez por su apoyo metodológico.

A la Ing. Elvira Pérez por su orientación en la elaboración del trabajo.

Al Ing. Jorge Cristancho por su apoyo

Al Ing. Fernando Palma por su apoyo en el diseño del sistema.

A mis compañeros de grupo durante la Maestría, Geovany Cova, Adonay Ramírez y en especial a Katarina Méndez y Joaquín Moreno que me apoyaron y motivaron para realizar este trabajo.

A todos los compañeros de Maestría.

Barragán, Marcela (2007). **Diseño de un modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de una empresa de ingeniería.** Trabajo de Grado. Universidad Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”. Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Dirección de Investigación y Postgrado. Maestría en Ingeniería Industrial. Tutor: Ing. Jorge Cristancho M. Sc.

## RESUMEN

En el presente Trabajo de Grado se presenta el estudio que tuvo como propósito la elaboración de un modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de una empresa de ingeniería, para dar respuesta a la problemática que en la actualidad tiene planteada esta empresa. El estudio que se propone en este trabajo se desarrolló en una primera etapa como un estudio diagnóstico y en su segunda etapa se desarrolló como una investigación no experimental de tipo aplicada, ya que se planteó un modelo para la optimización al sistema actual de la empresa. Para ello el trabajo abarca los siguientes resultados: a) Determinación de la situación actual de la empresa, b) Identificación y selección de productos, c) Análisis y definición de Procesos, d) Definición de diagramas de caracterización, y determinación de recursos necesarios para los procesos, e) Definición de indicadores de gestión de los procesos a través de la elaboración de matrices de control, f) Determinación de indicadores de gestión de procesos claves a través de consulta con dueños de procesos g) Definición del flujo de información h) Presentación del modelo de información dinámico i) Conclusiones y Recomendaciones. Se logró con este trabajo un modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de una empresa de Ingeniería.

Palabras claves:

1. Modelo. 2. Información 3. Dinámico. 3. Planificación. 4. Toma de Decisiones. 4. Ingeniería.

## ÍNDICE

CAPÍTULO		Página
	<b>ACTA DE EVALUACIÓN</b> .....	v
	<b>ACTA DE APROBACIÓN</b> .....	vi
	<b>DEDICATORIA</b> .....	vii
	<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	viii
	<b>RESUMEN</b> .....	ix
	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1</b>	<b>EL PROBLEMA</b> .....	3
	OBJETIVOS .....	7
	OBJETIVO GENERAL .....	7
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	9
	REVISIÓN DE LITERATURA .....	9
	BASES TEÓRICAS .....	11
	DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL .....	11
	ANÁLISIS FODA PARA DIAGNÓSTICO Y DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS .....	12
	MODELO DE EXCELENCIA DE LA C.V.G. ....	15
	Filosofía de gestión .....	16
	Planificación estratégica .....	16
	Focalización en el mercado y cliente .....	16
	Información y análisis .....	17
	Recursos humanos .....	17
	Gerencia de procesos .....	17
	Impacto y desarrollo regional .....	18
	Conservación del ambiente .....	18
	Resultados del negocio .....	18
	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9000:2000 .....	18
	Evaluación de los sistemas de gestión de la calidad .....	18
	Papel de las técnicas estadísticas en los SGC .....	21
	RELACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y LOS MODELOS DE EXCELENCIA .....	21

	ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE PROCESOS .....	22
	Enfoque basado en procesos .....	22
	El ciclo P-H-V-A y el enfoque basado en procesos.....	24
	Comprensión del enfoque de sistema para la gestión .....	25
	Implementación del enfoque basado en procesos.....	26
	CONTROL DE PROCESOS E INDICADORES DE GESTIÓN .....	28
	Objetivos del sistema de control de gestión.....	30
	Informe, análisis y control de gestión.....	30
	Criterios para la definición de indicadores .....	31
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN DINÁMICOS COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES .....	33
	Formas, formatos ó Cartas de control.....	33
	Sistemas computarizados ó mecanizados .....	33
	Reportes, gráficos e informes .....	35
	TÉRMINOS Y DEFINICIONES .....	36
	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	37
	SISTEMA DE VARIABLES .....	38
	DEFINICIÓN OPERACIONAL Y CONCEPTUAL DE VARIABLES.....	38
	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41
<b>3</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>43</b>
	TIPO DE ESTUDIO.....	43
	MUESTRA .....	44
	INSTRUMENTOS .....	45
	MATRIZ FODA.....	45
	LISTA DE VERIFICACIÓN MODELO DE EXCELENCIA DE LA CVG .....	45
	LISTA DE VERIFICACIÓN ISO 9001:2000 .....	46
	DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN.....	46
	MATRIZ DE CONTROL .....	46
	HOJA DE TIEMPO.....	46
	OBSERVACIÓN DIRECTA.....	47
	ENTREVISTAS .....	47
	RED INTERNET, BIBLIOTECAS, NORMAS Y OTRAS FUENTES .....	47
	PAQUETES COMPUTARIZADOS.....	47

	PROCEDIMIENTO.....	48
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
	DETERMINACIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA DE INGENIERÍA .....	49
	ANÁLISIS FODA PARA DIAGNÓSTICO Y DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS RELACIONADAS CON LA PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES. ....	49
	Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados.....	50
	APLICACIÓN NORMA DE EXCELENCIA DE LA C.V.G .....	53
	Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados.....	53
	APLICACIÓN NORMA ISO 9000:2000.....	56
	Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados.....	56
	DETERMINACIÓN DE PRODUCTOS Y ACTIVIDADES CLAVES DE LG INGENIERIA E INTERACCIÓN ENTRE LOS PROCESOS. ....	59
	IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y SELECCIÓN DEL SERVICIO A CARACTERIZAR.....	59
	Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados.....	59
	DETERMINACIÓN E INTERACCIÓN DE PROCESOS CLAVES.....	62
	Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados.....	62
	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN (INGENIERIA) .....	64
	PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL.....	64
	Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados.....	64
	PROCESO DE DISEÑO DE INGENIERIA.....	66
	Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados.....	66
	DEFINICIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN (INGENIERIA).....	68
	DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN (INGENIERIA).....	71
<b>5</b>	<b>MODELO DE INFORMACIÓN DINÁMICA PARA LA PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA .....</b>	<b>73</b>
	OBJETIVO GENERAL .....	74
	ACERCA DEL SISTEMA .....	74

CLAVES.....	75
ACCESO AL SISTEMA.....	75
ACCESO A OPCIONES DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL .....	81
PROCESOS .....	82
Apertura Técnica de Proyecto (ATP) .....	82
Listado maestro de documentos .....	88
Cierre Semanal.....	88
Aprobar H-H.....	89
Aprobar ATP .....	90
Aprobar Act. No Facturables.....	90
Aprobar listado maestro de documentos .....	91
Establecer semana activa .....	91
CONSULTAS .....	92
MODIFICAR BASE DE DATOS .....	92
SALIR .....	92
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>94</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>96</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>97</b>
<b>APÉNDICE A.....</b>	<b>102</b>
<b>APÉNDICE B.....</b>	<b>138</b>
<b>APÉNDICE C.....</b>	<b>177</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>181</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

		<b>Página</b>
Tabla 1	Operacionalización de las variables utilizadas en el estudio .....	42
Tabla 2	Matriz FODA. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relacionadas con planificación y toma de decisiones.....	50
Tabla 3	Matriz FODA. Estrategias relacionadas con planificación y toma de decisiones.....	52
Tabla 4	Resumen de Resultados Norma de Excelencia.....	53
Tabla 5	Resumen de Resultados ISO 9000:2000.....	56
Tabla 6	Resultados Totales Auditoria Norma ISO 9000:2000 .....	58
Tabla 7	Resumen Servicios que presta LG Ingeniería .....	62
Tabla 8	Caracterización del proceso Planificación y Control .....	65
Tabla 9	Caracterización del proceso Diseño de Ingeniería.....	67
Tabla 10	Definición de Indicadores de gestión de procesos claves del área de producción (Matriz de control).....	69
Tabla 11	Indicadores de gestión de procesos claves del área de producción L.G. Ingeniería .....	72

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

		<b>Página</b>
Gráfico 1	HH Facturadas Vs. HH Ejecutadas por Actividad Proyecto P212-6 .....	5
Gráfico 2	HH Facturadas Vs. HH Ejecutadas disciplina Civil Proyecto P212-6.....	5
Gráfico 3	Resumen gráfico de resultados Norma de Excelencia .....	55
Gráfico 4	Resumen gráfico de Resultados Auditoría ISO 9000:2000.....	58
Gráfico 5	Porcentaje de solicitudes por tipo de servicio .....	60
Gráfico 6	Porcentaje de ventas por tipo de servicio .....	61
Gráfico 7	Resultados de consulta realizada sobre aprobación de indicadores procesos claves.....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
Figura 1 Matriz foda.....	14
Figura 2 Representación esquemática de un proceso .....	23
Figura 3 Cadena de procesos interrelacionados .....	23
Figura 4 El ciclo “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” .....	24
Figura 5 Mapa de procesos .....	26
Figura 6 Cadena de procesos interrelacionados de los Servicios Técnicos de Ingeniería .....	63

## INTRODUCCIÓN

En este mundo de hoy en que la rapidez, la eficiencia y la calidad tienen un lugar primordial dentro de la empresa moderna, donde la información es el arma más poderosa para competir en un mercado cada vez más duro con altos grados de exigencia, solo una organización preparada permitirá a la organización mantenerse en el tiempo y hacer que esta logre sus objetivos.

Para que la empresa moderna obtenga los mayores beneficios posibles, es necesario que esta reduzca sus costos, para mantenerse competitiva frente a sus similares en el mercado en el cual participa, y la forma de lograr esto es con una buena organización interna, monitoreando a través de la información disponible, todas las operaciones para tomar las decisiones necesarias en el momento oportuno.

La empresa de ingeniería donde fue desarrollado el presente trabajo, se ve enfrentada a la difícil situación de tomar decisiones día a día sin contar con un sistema de información ni de gestión oportunos que permitan planificar las operaciones diarias, mensuales o periódicas, ni saber la rentabilidad de sus proyectos.

El presente proyecto tuvo como propósito desarrollar un modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de una empresa de Ingeniería que garantiza información oportuna y permite la planificación de las actividades claves de la empresa.

Este trabajo es importante porque proporciona un modelo que puede ser aplicado posteriormente en pequeñas y medianas empresas de ingeniería y además plantea una solución a una empresa de ingeniería para su sistema de planificación y toma de decisiones que permite la disponibilidad inmediata de información y de esta manera también tomar decisiones oportunas (en base a hechos y cifras) para poder planificar adecuadamente las operaciones de la empresa, determinar la rentabilidad de sus proyectos, y orientar las actividades diarias hacia sus objetivos estratégicos.

Este trabajo se desarrolla dentro y para las operaciones de una empresa de ingeniería, específicamente está orientado hacia los sistemas de gestión de ingeniería y el flujo de información en las actividades claves que garantizan una adecuada y oportuna toma de decisiones y planificación de las operaciones y estrategias.

Para el desarrollo del Modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de una empresa de ingeniería se utiliza un modelo de gestión que optimiza el sistema actual de la empresa. Para ello se procedió de la siguiente manera: determinación de la situación actual de la empresa, identificación de productos, análisis y definición de procesos, definición de diagramas de caracterización, y determinación de recursos necesarios para los procesos, definición del control de los procesos a través de la elaboración de matrices de control y fijación de indicadores, definición de flujo de información, presentación del modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de la empresa, conclusiones y recomendaciones.

Este proyecto consta de los siguientes capítulos. Capítulo 1: se expone el problema objeto de investigación. En el capítulo 2: se presenta el marco teórico, donde se detallan los aspectos referidos a la revisión de literatura, bases teóricas, sistema de preguntas de investigación y sistema de operacionalización de las variables que sustentan el estudio. En el Capítulo 3: se explica el diseño metodológico que se sigue para realizar el estudio. Capítulo 4: la presentación de los resultados. Capítulo 5: Presentación del Modelo. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía, los apéndices y anexos.

## **CAPÍTULO 1**

### **EL PROBLEMA**

Los procesos de internacionalización de mercados, y el acceso prácticamente inmediato, a la información, han generado la idea de una gran masa social capaz de conocer y por tanto contagiarse, de manera casi instantánea del flujo informativo a que se ve sometida. Los competidores de un mercado, ahora son capaces de conocer de forma inmediata las estrategias de sus rivales, aunque estén en un entorno geográfico y cultural muy lejano y distinto.

Hoy en día la información es el arma más poderosa para competir en un mercado cada vez mas duro con altos grados de exigencia, además, la rapidez, la eficiencia y la calidad tienen un lugar primordial dentro de la empresa moderna, donde, solo una organización preparada para estos cambios vertiginosos, podrá mantenerse en el tiempo y lograr sus objetivos.

Una organización preparada significa contar con una buena organización interna, monitoreando a través de la información disponible todas las operaciones, para tomar las decisiones necesarias en el momento oportuno y planificar adecuadamente las actividades y recursos para obtener los mayores beneficios posibles, de tal forma que se reduzcan los costos y así mantenerse competitiva frente a sus similares en el mercado en el cual participa.

El servicio de ingeniería hace primordial un correcto manejo de la información, por lo cual es de vital importancia considerar que la toma de decisiones y la planificación en el rubro de la empresa de ingeniería, donde se desarrolla este

trabajo, requiere de la oportunidad, calidad, y eficiencia necesarias para hacer frente a todos los cambios en el entorno.

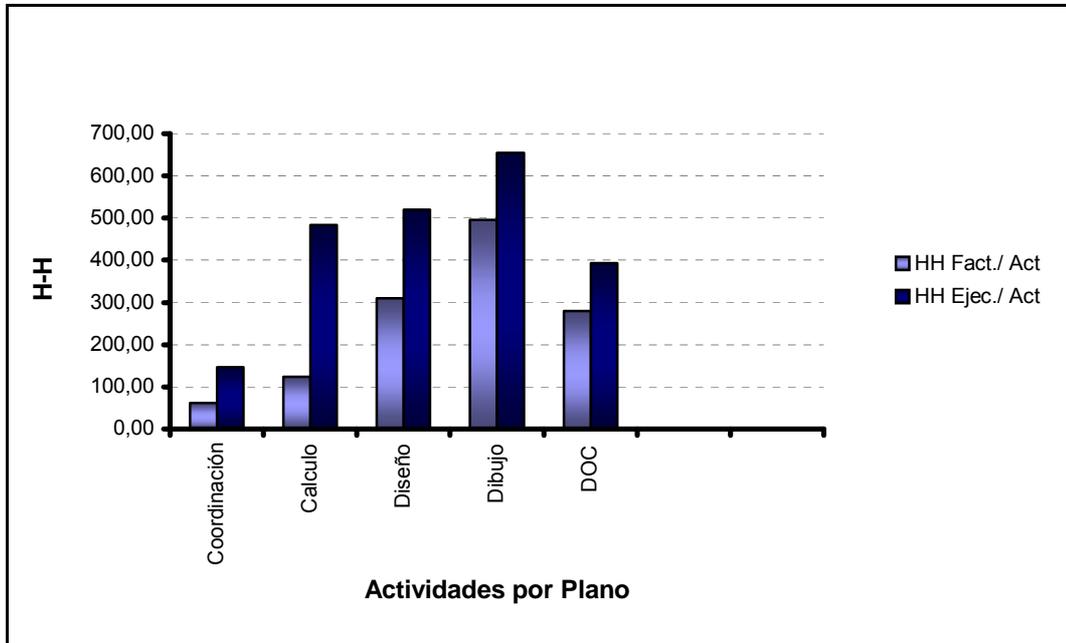
La Empresa de Ingeniería, es una empresa Venezolana fundada, en Ciudad Guayana Estado Bolívar en noviembre de 1992, por un grupo de profesionales quienes visualizaron y conceptualizaron el negocio para concentrarse en él. La empresa presta servicios de ingeniería de consulta para el desarrollo de ingeniería básica y de detalle, especificación y soporte en la procura de materiales y servicios. La conforman un equipo multidisciplinario de profesionales con amplia experiencia en proyectos Industriales, especialmente de la Industria petrolera nacional, empresas básicas de Guayana y empresas privadas nacionales.

Actualmente La Empresa está posicionada claramente en el mercado de la ingeniería a nivel regional, posee una cartera de clientes reducida pero importante, que ocupan la máxima capacidad de la empresa y le otorgan cierta tranquilidad, pero los clientes cada vez más exigentes no le permite quedarse estancada, sino por el contrario le exige constantes avances en el plano de los servicios que está prestando.

La Empresa cuenta actualmente con una capacidad de producción de 60.000 h-h /año, una facturación de menos de 50.000 unidades tributarias, 20 empleados, un espacio físico de 400 m<sup>2</sup> de oficina y los siguientes equipos principales: un (01) servidor de red (Windows 2000 server), red lan (TCP/IP) con servicio de e-mail interno, 01 servidor de internet dedicado (banda ancha), 26 PC desktop / laptop en red, 01 impresora HP Deskjet 1120 (tamaño A2) en red, 02 plotters HP designjet 450C/1050C (tamaño A0). Como se mencionó anteriormente esta capacidad está utilizada actualmente en su totalidad.

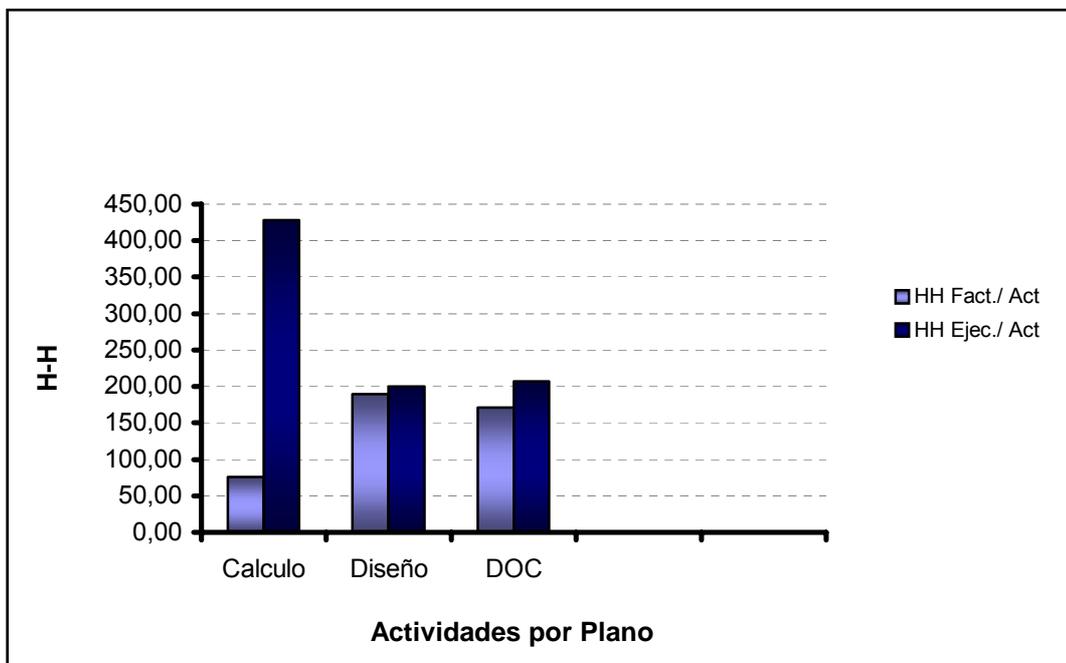
La organización se ve enfrentada a la difícil situación de tomar decisiones día a día sin contar con un sistema de información, ni de gestión oportunos que permitan retroalimentar y planificar las operaciones diarias, mensuales o periódicas, ni saber con precisión la rentabilidad de sus proyectos a pesar de que cuenta con las herramientas adecuadas como hardware, software y capital humano calificado. Como evidencia de esto se muestra en las figuras que se presentan a continuación,

el análisis de los datos de uno de los proyectos desarrollados en el 2003. Esta información se determinó seis meses después de concluidos los proyectos, ya cuando no había más remedio que asumir los costos y pérdidas de ellos (ver gráficos 1 y 2).



Fuente: Empresa de Ingeniería

**Gráfico 1 HH Facturadas Vs. HH Ejecutadas por Actividad Proyecto P212-6**



Fuente: Empresa de Ingeniería

**Gráfico 2 HH Facturadas Vs. HH Ejecutadas disciplina Civil Proyecto P212-6**

En la primera figura se observa que las horas-hombre ejecutadas en el proyecto han sido mayores que las horas-hombre facturadas, lo cual evidencia un porcentaje de desviación negativa con respecto a lo facturado de 73%. En la figura siguiente se ratifica la información, tomando como base sólo la disciplina civil. Pero en cualquiera de los dos casos, la actividad donde hay mayor consumo de horas y por ende mayor desviación negativa es la actividad de cálculo.

Estas desviaciones desfavorables para las operaciones de la empresa obviamente evidencian un problema que no pudo ser manejado en su momento por falta de oportunidad de la información y de métodos adecuados para comunicarlo, por lo cual no se han tomado las acciones ni decisiones pertinentes para resolverlo, ni existe la retroalimentación para una planificación de los proyectos acorde a la dinámica.

La situación anteriormente planteada conllevó a la necesidad de realizar el presente estudio que permitió dar respuestas al siguiente planteamiento problemático: No contar con adecuados sistemas de información, que retroalimenten los sistemas de gestión en forma oportuna, el desconocimiento de indicadores gerenciales, de productividad, de calidad en la empresa de ingeniería, han ocasionado la toma de decisiones importantes basados no en hechos sino en la intuición y no ha permitido planificar adecuadamente las operaciones de la empresa, por lo cual se hizo necesario desarrollar un Modelo de información dinámico para la Planificación y Toma de Decisiones y de esta manera mejorar y garantizar información oportuna y por ende dar una base sólida para el desarrollo de las operaciones de la empresa.

Este trabajo es importante porque proporcionó un modelo que puede ser aplicado posteriormente en empresas de ingeniería y además planteó una solución a La Empresa de Ingeniería para su sistema de planificación y toma de decisiones que permite la disponibilidad inmediata de información y de esta manera también tomar decisiones oportunas (en base a hechos y cifras) que retroalimentan el sistema de gestión para poder planificar adecuadamente las operaciones de la empresa, determinar la rentabilidad de sus proyectos, y orientar las actividades diarias hacia sus objetivos estratégicos.

Este trabajo se desarrolló dentro y para las operaciones de La .empresa de ingeniería, específicamente está orientado hacia los sistemas de gestión de ingeniería y el flujo de información en las actividades claves que garanticen una adecuada y oportuna toma de decisiones y planificación de las operaciones y estrategias.

El modelo que se propuso en el presente trabajo se desarrolló en una primera etapa como un estudio diagnóstico, donde se utilizaron herramientas como el análisis FODA, listas de chequeo basadas en los requisitos de la norma de excelencia de gestión y la norma ISO 9001 (2000), que permitieron identificar las fortalezas y debilidades de la empresa. En una segunda etapa, se desarrolló como una investigación no experimental de tipo aplicada ya que permitió entonces a través del análisis de la situación actual de La organización, en cuanto a sus procesos, productos y sistemas de información presentar un modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de la empresa de ingeniería.

## **1 OBJETIVOS**

Con la realización del presente estudio se lograron los siguientes objetivos:

### **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar un modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de una empresa de Ingeniería y de esta manera mejorar y garantizar el flujo de información oportuna y por ende una base sólida para el desarrollo de las operaciones de la empresa (procesos y servicios).

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1.2.1 Analizar situación actual de la empresa de Ingeniería.

- 1.2.2 Determinar los productos y /o servicios que representan a la empresa.
- 1.2.3 Analizar y determinar procesos claves de la empresa e interrelación entre los procesos.
- 1.2.4 Determinar caracterización y recursos necesarios de los procesos claves de la empresa.
- 1.2.5 Determinar y aprobar indicadores de gestión de los procesos claves de la empresa.
- 1.2.6 Proponer modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de la empresa de Ingeniería.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

A continuación se presentan las secciones referidas a la Revisión de Literatura, Bases teóricas, Preguntas de Investigación y Sistema de Variables que fundamentan este estudio.

#### **1 REVISIÓN DE LITERATURA**

A comienzos de la década de los noventa el grupo SIVENSA se planteó adoptar un proceso de mejoramiento continuo, estableciendo para ello la fusión de varias herramientas y enfoques de calidad total.

Vicson, una de las empresas del grupo, comenzó su trabajo con un programa piloto en el área de gerencia de procesos llamado *Línea Naranja*. Este programa consistió en estudiar, analizar y mejorar en forma integral y sistemática los procesos de la línea de uno de sus productos con mayor demanda en el mercado., utilizando como base fundamental el ciclo de mejora continua: Planificar, Ejecutar, Controlar y tomar acciones preventivas y correctivas (PDCA), apoyándose en sistemas de información dinámicos y en la Norma de Excelencia Malcom Baldrige (procesos).

La *Línea Naranja* debía su nombre a que todas las máquinas, uniformes del personal, equipos de seguridad, demarcación de áreas y carteleras eran color naranja, para identificar, diferenciar y evidenciar las mejoras de la línea.

El programa tuvo mucho éxito y se lograron evidenciar las mejoras con hechos y cifras y luego implantarlo en otras líneas y empresas del grupo. Este método de mejora y de gerencia de procesos se popularizó con el nombre de “Línea de Calidad”.

En el año 1994, SIDOR decide acoger la metodología, implantando varios programas piloto en diferentes áreas de la empresa. La primera planta piloto fue, Barras y Alambión (hoy llamada productos largos). Allí se evidenció la mejora con resultados tangibles y no tangibles, como el cambio de cultura que se nota en el personal que aún permanece en la planta. Otras plantas y áreas que se sumaron al proceso fueron: abastecimiento, almacenes, mantenimiento de palanquillas y producción de palanquillas.

En forma paralela las empresas del grupo SIVENSA y las empresas como SIDOR, se preparaban también para la certificación de algunas de las plantas con el enfoque de las Normas COVENIN ISO de la serie 9000. En aquel momento, (década de los noventa), el emprender un camino para la certificación con las normas ISO, parecía divorciado de lo que se pretendía con la *Línea de Calidad*, ya que ISO no consideraba el mejoramiento continuo, ni el enfoque de procesos y se generaba documentación que hacía los sistemas engorrosos y burocráticos.

Hoy en día, las Normas ISO 9000 (2000), han incluido el mejoramiento continuo, el enfoque de procesos y la reducción de la documentación, por lo cual el esfuerzo de mejora es único en estas empresas.

Por otra parte, durante el segundo trimestre del año 1999 la CVG también se planteó adoptar un proceso de mejora continua, estableciendo para ello la Norma CVG Excelencia de Gestión, con el enfoque de la norma Malcom Baldrige lo cual dio como primeros resultados en el año 2000 un total de 49 proyectos de mejora en las primeras jornadas de mejora de las empresas de CVG.

El presente trabajo utiliza, al igual que la *Línea de Calidad*, las Normas ISO 9000 (2000) y la Norma de Excelencia Malcom Baldrige en el área de planificación, la base fundamental del ciclo de mejora continua: (PDCA), para el estudio de los

procesos, apoyándose en sistemas de información dinámicos que faciliten la toma de decisiones y planificación de las operaciones.

## **2 BASES TEÓRICAS**

### **2.1 DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL**

El diagnóstico es una fotografía analítica de la situación actual, y de la dinámica de su posible desarrollo, por lo que se reflejarán los problemas, insuficiencias, virtudes, debilidades, fortalezas, y amenazas que presenta la organización empresarial en su funcionamiento. Este constituye un punto de partida hacia el objetivo superior, que es el perfeccionamiento empresarial o sea la eficiencia en el desempeño de la producción o la prestación de un servicio; por lo tanto teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico y apoyado en los principios y procedimientos establecidos las empresas podrán proyectar el camino a seguir para lograr la eficiencia que reclama la economía nacional (**PARRA, 2002**).<sup>(1)</sup>

El diagnóstico se desarrolla en todas las áreas y estructuras de la organización, empezando siempre de abajo hacia arriba. Empleándose para ello uno de los dos tipos de diagnóstico que existen que son: Previo o profiláctico (preliminar) y técnico.

PARRA (2002)<sup>(2)</sup> afirma que diagnóstico preliminar es el que se realiza previamente para determinar la salud o el ambiente de la organización; analizando cuestiones generales, resultados que permitan hacer una valoración de la empresa. Se precisa en:

Estructura organizativa.

Comunicación vertical y horizontal.

Estilo de trabajo.

Conocimiento de la calidad por parte de los directivos.

Satisfacción de los clientes internos y

Liderazgo.

**PARRA** (2002) <sup>(3)</sup> considera que el diagnóstico técnico es el que se realiza posteriormente al preliminar, con el cual se perciben los problemas fundamentales de calidad y las dificultades en su sistema de control. Se utilizan para ello técnicas básicas para este control.

En esta fase del estudio se diseñan variantes de encuestas en función de las diferencias concebidas en el modelo original. Estas encuestas se aplican a los clientes externos, internos y personal directivo con sus respectivas especificaciones.

Para realizar diagnósticos empresariales se utilizan diversas técnicas, como la aplicación de listas de chequeo basadas en normas internacionales o nacionales como ISO 9001:2000, modelo de excelencia, ó, análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) entre otras.

## **2.2 ANÁLISIS FODA PARA DIAGNÓSTICO Y DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS**

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). De entre estas cuatro variables,

tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas.

Fortalezas: son definidas como las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente (**GLAGOVSKY, 2001**)<sup>(4)</sup>.

Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas (**GLAGOVSKY, 2001**)<sup>(5)</sup>.

Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente (**GLAGOVSKY, 2001**)<sup>(6)</sup>.

Amenazas: son definidas como aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización (**GLAGOVSKY, 2001**)<sup>(7)</sup>.

El Análisis FODA es un concepto muy simple y claro, pero detrás de su simpleza residen conceptos fundamentales de la Administración. Se tiene un objetivo: convertir los datos del universo (según se percibe) en información, procesada y lista para la toma de decisiones (estratégicas en este caso). En términos de sistemas, se tiene un conjunto inicial de datos (universo a analizar), un proceso (análisis FODA) y un producto, que es la información para la toma de decisiones (el informe FODA que resulta del análisis FODA). (ver figura 1).

F	O
D	A

Fuente: GLAGOVSKY,(2001)<sup>(8)</sup>.

**Figura 1 Matriz foda**

El análisis cruzado de las fortaleza y debilidades en relación a las oportunidades y amenazas se ha denominado en la literatura administrativa como Análisis FODA (**MOLINA** ,1999)<sup>(9)</sup>

El esquema de la figura anterior puede ser ilustrativo de este cruzamiento analítico: en el cuadrante OF, la empresa posee fortalezas y puede aprovechar las oportunidades que se le presenten; en el cuadrante OD la empresa, puesto que tiene debilidades, se encuentra incapacitada para aprovechar las oportunidades; por su parte, en el cuadrante AF la empresa tiene fortalezas y puede enfrentar con éxito las amenazas que se le presenten; por último, en el cuadrante AD la organización se encuentra en posición crítica, pues se le presentan amenazas y ella se encuentra en posición de debilidad.

Un análisis de este tipo le permite a los administradores de la empresa una posibilidad real de evaluar lo que efectivamente pueden hacer. En consecuencia, constituye un instrumento fundamental para analizar y revalorar los objetivos de la empresa, pero ante todo su misión, su visión y la estrategia que de ellas se deriven. Preguntas tales como ¿Son realistas? ¿Requieren adaptación? Si se requieren cambios, entonces es altamente prudente que la alta dirección de la empresa emprenda innovaciones de rumbo, en caso contrario es preciso entonces que la empresa empiece a diseñar una estrategia para hacer realidad los planes.

Entre las variadas opciones estratégicas que una compañía puede tener, seguramente algunas serán más pertinentes que otras; la pertinencia puede venir por el lado de los costos, de la rentabilidad, de la eficiencia, la información y análisis o de la competitividad. Algunas opciones serán más compatibles con la misión de la organización que otras. En todo caso, lo esencial es que la empresa pueda capitalizar sus fortalezas y sus oportunidades de una mejor que sus más cercanos competidores pues de esta manera logrará obtener una ventaja competitiva. De modo que el referente más crítico para elegir la mejor estrategia es precisamente la competitividad.

### **2.3 MODELO DE EXCELENCIA DE LA C.V.G.**

El premio Nacional a la Calidad Malcom Baldrige, persigue estimular la competitividad de las empresas. Este premio ha tenido mucho éxito. Son muchas las empresas que lo han obtenido desde su creación, alcanzando resultados extraordinarios, favoreciendo y contribuyendo a la competitividad del país. Con estos resultados, este galardón a su vez ha servido de inspiración a los premios de calidad en Europa, México y otros países. (**ESCORCHE**, 2000)<sup>(10)</sup>

En el año 1999, CVG también se planteó adoptar un proceso de mejora continua, estableciendo para ello la Norma CVG Excelencia de Gestión, con el enfoque del premio Malcom Baldrige.

Los aspectos que considera la Norma CVG Excelencia de Gestión, cubren aquellas prácticas derivadas de lo que hacen las empresas de clase mundial. Se parte de que si una organización desarrolla cada uno de estos aspectos vinculados de una manera muy estrecha, con toda seguridad puede mantenerse en el juego de la competitividad. Estos elementos son los siguientes: (**ESCORCHE**, 2000)<sup>(11)</sup>

Filosofía de Gestión.

Planificación Estratégica.

Focalización en el mercado y cliente.

Información y Análisis

Foco en los Recursos Humanos.

Gerencia de Procesos.

Impacto y desarrollo regional.

Conservación del ambiente.

Resultados de gestión.

### **2.3.1 Filosofía de gestión**

Este aspecto puede considerarse como la base para dirigir y controlar la organización desde el enfoque de la mejora continua. Contempla el liderazgo y definiciones de misión, visión y valores.

### **2.3.2 Planificación estratégica**

Una organización requiere como proceso indispensable para su permanencia, de un proceso de planificación estratégica. Este debe ser riguroso, considerando todos aquellos aspectos claves de la organización y en su entorno, generando estrategias que le permitirán continuar con altas probabilidades de ganar.

El proceso seguido después de la concepción de la estrategia, es convertirla en acción. Este proceso se denomina Despliegue de Objetivos, el cual consiste en la alineación horizontal y vertical de todas las acciones y planes, asegurando que toda la organización trabaja en conseguir los objetivos trazados.

### **2.3.3 Focalización en el mercado y cliente**

Este aspecto evalúa tanto si la organización está orientada a sus clientes y conoce sus mercados, si la organización está diseñada tomando como criterio importante los clientes, si cuenta con los mecanismos para monitorear sistemática y constantemente la satisfacción de los clientes, tanto internos como externos. Estos mecanismos tienen como objetivo mejorar permanentemente la satisfacción, el comportamiento de la organización hacia el cliente y el mercado, lo cual se ve reflejado en la gente y en el desarrollo y funcionamiento de los sistemas.

#### **2.3.4 Información y análisis**

Este aspecto se refiere a los sistemas de información y el uso de los datos que permitan realizar todos los análisis para la toma de decisiones en forma ágil, permitiendo la formulación de metas, realizar seguimiento al desempeño de los procesos y resultados del negocio. ¿Qué tanto existen los sistemas y la cultura de uso de estos sistemas para la toma de decisiones en todas las áreas y niveles de la organización, representa lo que se evalúa de este aspecto.

#### **2.3.5 Recursos humanos**

Los Recursos Humanos son el soporte para que todos los sistemas y procesos funcionen mejor. El desarrollo de las habilidades y el desarrollo de sistemas para que exista una alta capacidad, motivación y flexibilidad del Recurso Humano; y la promoción de un ambiente de participación hace posible que la gente tenga autonomía y autocontrol en el manejo de los procesos. Los sistemas de compensación, promoción, evaluación, selección, entrenamiento, deben estar alineados con la filosofía y estrategias de la empresa a fin de que esto sea posible.

#### **2.3.6 Gerencia de procesos**

La organización debe estar desarrollando permanentemente tres tipos de acción sobre los procesos para mantenerse con alta posibilidad de ganar en el juego de la competitividad; mejoramiento, innovación y aseguramiento. Implica tomar acciones de aseguramiento, desarrollando procedimientos y mecanismos de control a fin de analizar problemas, innovar usando el pensamiento creativo y asegurar, desarrollando procedimientos y mecanismos de control de los procesos; implica también mejorar los procesos desarrollando mecanismos de participación de la gente para que analicen, propongan y ejecuten acciones de mejora. Así mismo, las acciones de innovación son necesarias para dar los saltos en aquellos procesos donde no es posible con la tecnología existente alcanzar los retos que plantea la competencia y el mercado.

Esta es la columna vertebral: Cliente, planificación, despliegue, gerencia de procesos. Todo vinculado con información y análisis y siendo posible por la capacidad de los recursos humanos y motorizado por el liderazgo.

### **2.3.7 Impacto y desarrollo regional**

Contempla los aspectos relacionados con el aporte de las organizaciones que se encuentran bajo este modelo, a la región donde funcionan y el efecto multiplicador que pueden causar.

### **2.3.8 Conservación del ambiente**

Contempla los aspectos relacionados con el manejo de desechos, con la identificación de equipos que generan contaminación, programas de adecuaciones ambientales y auditorias al sistema de gestión ambiental entre otros,

### **2.3.9 Resultados del negocio**

Finalmente, el modelo de la norma C.V.G. de excelencia, toma en cuenta los resultados del negocio, los cuales deben ser consecuencia de realizar todos los aspectos anteriores, es el termómetro de la gestión.

## **2.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9000:2000**

Esta Norma Internacional describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad, los cuales constituyen el objeto de la familia de Normas ISO 9000, y define los términos relacionados con los mismos.

### **2.4.1 Evaluación de los sistemas de gestión de la calidad**

#### **2.4.1.1 Procesos de evaluación dentro del sistema de gestión de la calidad**

Cuando se evalúan sistemas de gestión de la calidad, hay cuatro preguntas básicas que deberían formularse en relación con cada uno de los procesos que es sometido a la evaluación:

- a) ¿Se ha identificado y definido apropiadamente el proceso?
- b) ¿Se han asignado las responsabilidades?
- c) ¿Se han implementado y mantenido los procedimientos?
- d) ¿Es el proceso eficaz para lograr los resultados requeridos?

El conjunto de las respuestas a las preguntas anteriores puede determinar el resultado de la evaluación. La evaluación de un sistema de gestión de la calidad puede variar en alcance y comprender una diversidad de actividades, tales como auditorías y revisiones del sistema de gestión de la calidad y auto evaluaciones.

#### Auditorías del sistema de gestión de la calidad

Las auditorías se utilizan para determinar el grado en que se han alcanzado los requisitos del sistema de gestión de la calidad. Los hallazgos de las auditorías se utilizan para evaluar la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para identificar oportunidades de mejora.

Las auditorías de primera parte son realizadas con fines internos por la organización, o en su nombre, y pueden constituir la base para la auto-declaración de conformidad de una organización.

Las auditorías de segunda parte son realizadas por los clientes de una organización o por otras personas en nombre del cliente.

Las auditorías de tercera parte son realizadas por organizaciones externas independientes. Dichas organizaciones, usualmente acreditadas, proporcionan la certificación o registro de conformidad con los requisitos contenidos en normas tales como la Norma ISO 9001.

De acuerdo a los requisitos exigidos por la **NORMA ISO 9001:(2000)** <sup>12)</sup>, se evalúan los siguientes capítulos:

Capítulo 4: Sistema de gestión de la calidad.

Capítulo 5: Responsabilidad de la dirección.

Capítulo 6:Gestión de los recursos

Capítulo 7:Realización del producto

Capítulo 8: Medición análisis y mejora.

#### **2.4.1.2 Gestión de la calidad (SGC)**

De acuerdo a la NORMA ISO 9000 (2000): “**sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad**”. <sup>(13)</sup>

#### **2.4.1.3 Responsabilidad de la dirección**

De acuerdo a la **NORMA ISO 9001** (2000) <sup>14)</sup> es la evidencia del compromiso de la alta gerencia, ó personas que dirigen y controlan al más alto nivel una organización, con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como la mejora continua de su eficacia.

#### **2.4.1.4 Gestión de recursos**

De acuerdo a la **NORMA ISO 9001** (2000) <sup>15)</sup> son las actividades coordinadas para dirigir, controlar, determinar y proporcionar los insumos necesarios que afecten la calidad o conformidad del producto/ servicio.

#### **2.4.1.5 Realización del producto**

De acuerdo a la **NORMA ISO 9001** (2000) <sup>16)</sup> es el conjunto coordinado de actividades necesarias para obtener un resultado al final de un proceso, donde la organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto y también ser coherente con los requisitos de otros procesos del SGC.

#### **2.4.1.6 Análisis y mejora**

De acuerdo a la **NORMA ISO 9001** (2000) <sup>17)</sup>, Se afirma que la organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para demostrar la conformidad del producto, asegurarse de la conformidad del SGC y mejorar continuamente la eficacia del SGC. Esto debe comprender la determinación de los métodos de técnicas estadísticas.

#### **2.4.2 Papel de las técnicas estadísticas en los SGC**

El uso de técnicas estadísticas puede ser de ayuda para comprender la variabilidad y ayudar por lo tanto a las organizaciones a resolver problemas y a mejorar la eficacia y la eficiencia. Asimismo estas técnicas facilitan una mejor utilización de los datos disponibles para ayudar en la toma de decisiones.

La variabilidad puede observarse en el comportamiento y en los resultados de muchas actividades, incluso bajo condiciones de aparente estabilidad. Dicha variabilidad puede observarse en las características medibles de los productos y los procesos, y su existencia puede detectarse en las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos.

Las técnicas estadísticas pueden ayudar a medir, describir, analizar, interpretar y hacer modelos de dicha variabilidad, incluso con una cantidad relativamente limitada de datos. El análisis estadístico de dichos datos puede ayudar a proporcionar un mejor entendimiento de la naturaleza, alcance y causas de la variabilidad, ayudando así a resolver e incluso prevenir los problemas que podrían derivarse de dicha variabilidad, y a promover la mejora continua.

### **2.5 RELACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y LOS MODELOS DE EXCELENCIA**

Los enfoques de los sistemas de gestión de la calidad dados en la familia de Normas ISO 9000 y en los modelos de excelencia para las organizaciones están basados en principios comunes. Ambos enfoques

Permiten a la organización identificar sus fortalezas y sus debilidades, posibilitan la evaluación frente a modelos genéricos, proporcionan una base para la mejora continua, y posibilitan el reconocimiento externo.

La diferencia entre los enfoques de los sistemas de gestión de la calidad de la familia de Normas ISO 9000 y los modelos de excelencia radica en su campo de aplicación. La familia de Normas ISO 9000 proporciona requisitos para los sistemas de gestión de la calidad y orientación para la mejora del desempeño; la evaluación de los sistemas de gestión de la calidad determina el cumplimiento de dichos requisitos.

Los modelos de excelencia contienen criterios que permiten la evaluación comparativa del desempeño de la organización y que son aplicables a todas las actividades y partes interesadas de la misma. Los criterios de evaluación en los modelos de excelencia proporcionan la base para que una organización pueda comparar su desempeño con el de otras organizaciones. (**ISO 9000,2000**)<sup>(18)</sup>

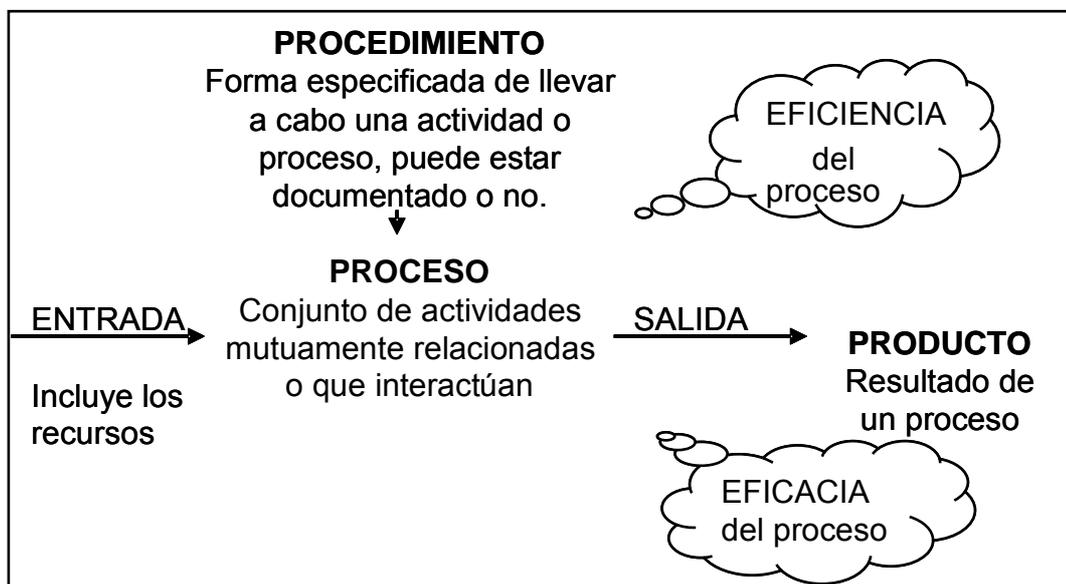
## **2.6 ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE PROCESOS**

### **2.6.1 Enfoque basado en procesos**

El enfoque basado en procesos es un resultado deseado y se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso. La norma **ISO 9000** (2000) en su apartado 3.4.1 define un “Proceso” como: **“Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”**.<sup>(19)</sup>

Los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos. Los procesos de una organización son generalmente planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor.

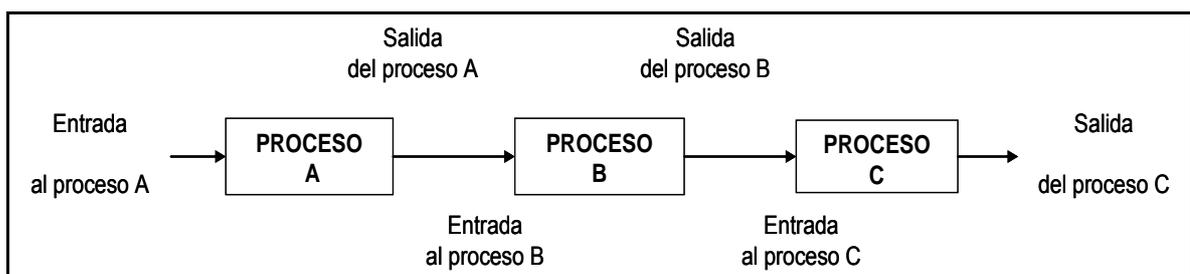
Los elementos insumos (entrada) y los resultados (salida), tal como se observa en la figura que se expone a continuación, pueden ser tangibles o intangibles. Ejemplos de entradas y de salidas pueden incluir equipos, materiales, componentes, energía, información y recursos financieros, entre otros. Para realizar las actividades dentro del proceso deben asignarse los recursos apropiados. Puede emplearse un sistema de medición para reunir información y datos con el fin de analizar el desempeño del proceso y las características de entrada y de salida (ver figura 2).



Fuente: DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R (2001)<sup>(20)</sup>

**Figura 2 Representación esquemática de un proceso**

Los procesos raramente ocurren en forma aislada. La salida de un proceso normalmente forma parte de las entradas de los procesos subsiguientes, como se observa a continuación (ver figura 3).



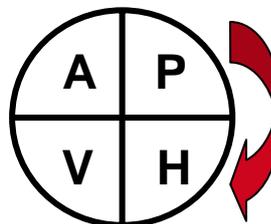
Fuente: DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R (2001)<sup>(21)</sup>

**Figura 3 Cadena de procesos interrelacionados**

Las interacciones entre los procesos de una organización frecuentemente pueden ser complejas, resultando en una red de procesos interdependientes. La entrada y salida de estos procesos frecuentemente pueden estar relacionadas tanto con los clientes externos como con los internos. El cliente juega un papel significativo en la definición de requisitos como elementos de entrada. La retroalimentación ó interacción de la satisfacción o insatisfacción del cliente por los resultados del proceso es un elemento de entrada esencial para el proceso de mejora continua del Sistema de Gestión de la Calidad (**DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R, 2001**)<sup>(22)</sup>.

### **2.6.2 El ciclo P-H-V-A y el enfoque basado en procesos**

El concepto *PHVA* (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) es algo que está presente en todas las áreas (profesional y personal), se utiliza continuamente. Cada actividad, no importa lo simple o compleja que sea, se enmarca en este ciclo interminable (ver figura 4).



Fuente: **DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R**,(2001)<sup>(23)</sup>

**Figura 4 El ciclo “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar”**

Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad, el PHVA es un ciclo dinámico (interactivo) que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización, y en el sistema de procesos como un todo. Está íntimamente asociado con la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto en la realización del producto como en otros procesos del sistema de gestión de la calidad (**DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R, 2001**)<sup>(24)</sup>.

El mantenimiento y la mejora continua de la capacidad del proceso pueden lograrse aplicando el concepto de PHVA en todos los niveles dentro de la

organización. Esto aplica por igual a los procesos estratégicos de alto nivel, tales como la planificación de los sistemas de gestión de la calidad o la revisión por la dirección, y a las actividades operacionales simples llevadas a cabo como una parte de los procesos de realización del producto (**DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R**, 2001)<sup>(25)</sup>.

Una orientación importante con respecto al enfoque basado en procesos lo da la **NORMA ISO 9001** (2000) en su apartado 0.2 explicando que el ciclo de PHVA aplica a los procesos tal como sigue:

**Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización. Hacer: implementar los procesos. Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados. Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos**<sup>(26)</sup>.

De acuerdo con lo antes citado la norma define claramente lo que significan cada una de las etapas del ciclo PHVA, lo cual sirve como marco para su aplicación en la gerencia planificación y control de procesos.

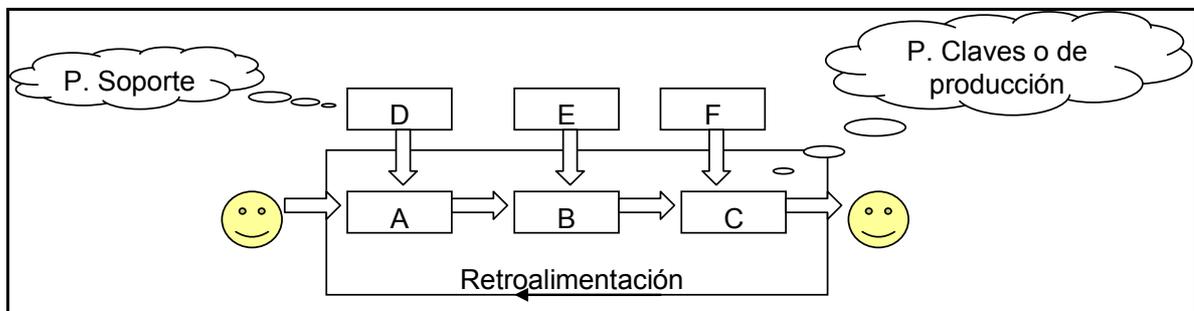
### **2.6.3 Comprensión del enfoque de sistema para la gestión**

Un segundo principio de gestión de la calidad importante que está íntimamente vinculado con el enfoque basado en procesos es el enfoque de sistema para la gestión, el cual establece que Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos (**DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R**, 2001)<sup>(27)</sup>.

Dentro de este contexto, el sistema de gestión de la calidad comprende un número de procesos interrelacionados. Los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad no sólo incluyen los procesos de realización del producto (aquellos que contribuyen a realizar el producto o la provisión del servicio), si no

también numerosos procesos de gestión, seguimiento y medición, tales como los procesos de gestión de recursos, comunicación, auditoría interna, revisión por la dirección, entre otros (**DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R**, 2001)<sup>(28)</sup>.

Para graficar esta interrelación o red de procesos se utilizan los mapas de procesos. Los mapas de procesos son gráficos de cadenas de procesos interrelacionados, como se muestra en la figura que se presenta a continuación, donde la cadena central indica los procesos claves, y las cadenas externas indican los procesos de soporte, comenzando y terminando con el cliente externo (ver figura 5).



Fuente: **DOCUMENTO ISO/TC 176/SC 2/N 544R**, (2001)<sup>(29)</sup>

**Figura 5 Mapa de procesos**

Luego cada proceso puede caracterizarse ó describirse con diagramas que indiquen: Los proveedores de cada proceso, los insumos ó entradas, los procesos, las salidas ó productos/ servicios y por último los clientes, llamados PEPS ó diagramas de caracterización.

El ciclo PHVA puede ser aplicado tanto a cada proceso individual como a la red de procesos como un todo. Algunos de los procesos importantes del sistema de gestión de la calidad pueden no tener una interacción directa con el cliente externo, pero de alguna manera afectará la gestión que él perciba.

#### **2.6.4 Implementación del enfoque basado en procesos**

Con relación a la implementación el apartado 0.2 de la **NORMA ISO 9001** (2000) establece, refiriéndose al enfoque basado en procesos lo siguiente:

**Un enfoque basado en procesos, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de: a) la comprensión y el cumplimiento de los requisitos, b) la necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor, c) la obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso, y d) la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.**<sup>(30)</sup>

De acuerdo con lo antes citado por la norma es necesario contemplar ciertos requisitos del sistema de gestión de la calidad que identifican claramente la implantación o no del enfoque basado en procesos.

Para alcanzar el cumplimiento de los requisitos antes mencionados una organización debe contemplar aspectos para identificar los procesos necesarios del sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización y preguntarse: cuáles son los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad, quiénes son los clientes de cada proceso (internos y externos), cuáles son los requisitos de estos clientes, quién es el “dueño” del proceso, si se contrata externamente alguno de estos procesos y cuáles son los elementos de entrada y los resultados de cada proceso.

Para determinar *la secuencia e interacción de estos procesos* se debe considerar: el flujo de los procesos, cómo se pueden describir (mapas de proceso o diagramas de flujo), las interfases entre los procesos y la documentación que se necesita.

La metodología dice también que para determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces se deben considerar: las características de los productos intencionados y no intencionados, los criterios para el seguimiento, análisis y medición, la manera de incorporar esto dentro de la planificación del sistema de gestión de la calidad (SGC) y de los procesos de realización del producto, los aspectos económicos (costo, tiempo y desperdicio) y los métodos apropiados para recopilar datos.

Para asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos considerar: los recursos necesarios para cada proceso, los canales de comunicación, proporcionar información externa e interna sobre el proceso, forma de obtener la retroalimentación, datos que se necesitan recopilar y registros que se deben mantener.

El seguimiento, la medición y el análisis de los procesos contempla: hacer el seguimiento del desempeño del proceso (capacidad del proceso, satisfacción del cliente), mediciones necesarias, analizar de la mejor manera la información recopilada (técnicas estadísticas) e interpretar el resultado del análisis.

Por último, Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos, implica preguntarse: cómo se puede mejorar el proceso, qué acciones correctivas y preventivas son necesarias, si se han implementado estas acciones correctivas / preventivas y si son eficaces.

## **2.7 CONTROL DE PROCESOS E INDICADORES DE GESTIÓN**

El control es una etapa primordial en la gestión, es la etapa de *Verificar* en el ciclo PHVA. Aunque una empresa cuente con magníficos planes, una estructura organizacional adecuada y una dirección eficiente, un ejecutivo no podrá verificar cual es la situación real de la organización si no existe un mecanismo que informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos.

La función gerencial de control es definida como la medición y la corrección del desempeño con el fin de asegurar que se están cumpliendo los objetivos de la empresa y los planes para lograrlos. Esta, es considerada una función de todo administrador, desde el presidente hasta el supervisor (**CRISTANCHO, 2001**)<sup>(31)</sup>.

En cualquier organización las técnicas y los sistemas de control son básicamente los mismos con independencia de lo que se controle, pues donde quiera que se encuentre, cualquiera sea el aspecto que se controla, el proceso debe

establecer primero estándares, luego medir el desempeño de los estándares, corregir las variaciones con respecto a los estándares y a los planes y por último retroalimentar el sistema.

Son muchos los sistemas que se controlan así mismos mediante la retroalimentación de información que muestra las desviaciones con respecto a los estándares y dan origen a los cambios. En relación a la definición de control, **CRISTANCHO** (2001) lo define como: **“La evaluación y medición de la ejecución de los planes, con el fin de detectar y prever desviaciones, para establecer las medidas correctivas necesarias”**.<sup>(32)</sup>

El control debe ser preciso, es decir, contar con datos exactos, oportunos, para tomar medidas ó decisiones a tiempo; objetivo y completo; centrado en puntos estratégicos de control; económicamente realista; organizacionalmente realista; flexible, preparado para cualquier cambio; prescriptiva y operacional, indicando las acciones correctivas; y por último aceptable para los miembros de la organización (**CRISTANCHO**, 2001).<sup>(33)</sup>

En forma análoga el control de procesos comprende tres acciones principales primero: establecer la directriz de control que consta de la *Meta*, que es la faja de valores deseado para el proceso ó nivel de control, y el *Método*, que son los procedimientos necesarios para alcanzar la meta. Segundo: mantener los estándares, ó garantizar que la meta establecida en el nivel de control anterior sea cumplida. En caso de que esto no ocurra, es necesario analizar las causas que provocan el desvío (no conformidad ó fuera de especificaciones) para implantar las soluciones adecuadas que corrijan el proceso y permitan que vuelva al rango o nivel de control establecido. Por último, deben proponerse cambios en los niveles de control actuales de los procesos y alterar los procedimientos estándar de tal forma que el nuevo nivel de control sea cumplido y de esta manera lograr una mejora en el proceso (**PIÑERO**, 2000)<sup>(34)</sup>.

El control de procesos también utiliza el ciclo PDCA ó PHVA para el alcance de las metas y para mantenerlas. Es decir, se definen los niveles de control y los procedimientos (PLAN); se ejecutan los procedimientos y se recogen los datos (DO);

se verifica ó monitorea si la meta fue o no alcanzada (CHECK); y por último se toman acciones correctivas en caso de desvíos y se retroalimenta el sistema.

### **2.7.1 Objetivos del sistema de control de gestión**

El objetivo del control de gestión es facilitar información permanente, a quienes tienen responsabilidades de planeación, administración y control, sobre aquellos desempeños particularmente buenos o deficientes, tanto en la prestación de servicios, como en la ejecución de las actividades y proyectos que se hayan propuesto el cumplimiento de un plan estratégico o un plan operativo.

A cada uno de ellos el sistema debe facilitar información oportuna y efectiva sobre el comportamiento de los indicadores de gestión que se hayan definido. El objeto de dicha información es el de alertarlos sobre aquellas situaciones en las cuales el comportamiento de los indicadores evidencie problemas de mal desempeño en el desarrollo de actividades que se consideran estratégicas para la cabal implementación del plan estratégico, o vitales para el funcionamiento adecuado de la empresa en el cumplimiento del plan operativo (**CRISTANCHO, 2001**)<sup>(35)</sup>.

Un sistema de indicadores de gestión sugiere también el diseño de mecanismos de comunicación (dinámicos ó interactivos) para garantizar que tengan lugar los debates o reuniones (con grupos de mejora o de alto desempeño), necesarias para solucionar las situaciones de desvío ó alarma. Sólo de esta forma se garantiza que la información que genera el sistema de control de gestión tenga efecto en los procesos de toma de decisiones y se logre así mejorar los niveles de aprendizaje organizacional (**CRISTANCHO, 2001**)<sup>(36)</sup>.

### **2.7.2 Informe, análisis y control de gestión**

El informe de gestión, es el documento que refleja la información de resultados versus objetivos de un sistema. Un ejemplo es el tablero de comando.

El análisis de Gestión, involucra la identificación de los desvíos respecto de lo esperado, a partir de la lectura del informe. Si hay un desvío, existe un problema, por tanto se debe: a) definir la medida y el signo de los indicadores b) identificar los indicadores cuyos valores han ingresado en la zona de alarma (problemas) y c) elaborar un ABC de problemas en base a algún criterio racional definido (**MANUAL SIDOR INDICADORES DE GESTIÓN, 2000**)<sup>(37)</sup>.

El control de gestión, abarca la determinación de acciones pertinentes para la mejora de la gestión a través del método de resolución de problemas que sugiere: a) atacar los efectos de los problemas b) identificar las causas de los desvíos y c) Determinar e implementar acciones para eliminar las causas de los problemas (**MANUAL SIDOR INDICADORES DE GESTIÓN, 2000**)<sup>(38)</sup>.

El tablero de comando es definido como el conjunto de instrumentos que permiten apreciar los resultados de la gestión operativa planteados en términos cuantitativos. Este debe: desagregar la información acorde al nivel de responsabilidad del supervisor, considerar sólo elementos claves, simplificar a todos el análisis de la gestión y presentar consistencia e integridad (**MANUAL SIDOR INDICADORES DE GESTIÓN, 2000**)<sup>(39)</sup>.

El procedimiento para diseñar un tablero de comando al **MANUAL SIDOR INDICADORES DE GESTIÓN (2000)**<sup>(40)</sup> es el siguiente: identificar el subsistema que será objeto del informe de gestión, identificar las salidas (productos y/o servicios) del subsistema elegido, determinar el valor esperado de sus salidas, identificar las entradas (recursos) que consumen el subsistema, determinar el valor esperado de sus entradas, definir los indicadores de eficacia, calidad, productividad y eficiencia, determinar el plazo que abarcará en el análisis, obtener la información necesaria para evaluar la gestión del subsistema, diseñar un informe que exprese la gestión del subsistema durante el plazo elegido.

### **2.7.3 Criterios para la definición de indicadores**

Con respecto a los criterios para definir indicadores, **CRISTANCHO (2001:28)** indica que los administradores o dueños de los procesos deben definir sus propios

indicadores y discutirlos con los niveles superiores, ya que es más factible garantizar su compromiso en la práctica para mejorar su desempeño en una meta por él establecida.<sup>(41)</sup>

Para definir un indicador debe tenerse claro qué se va a controlar, quién lo va a hacer, el lugar físico donde se va a ejecutar el control, en qué momento ó cuándo se va a realizar, cómo se va a realizar, con que instrumento, máquina o recurso, cuantificar el indicador y por último tener claro por qué y para qué se realiza el control o la medición. En relación a la definición conceptual de indicador **CRISTANCHO** (2001) dice:

**Se define un indicador como la relación entre variables cuantitativas o cualitativas que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, en relación con objetivos y metas previstas e impactos esperados. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, etc.**<sup>(42)</sup>

De acuerdo con lo antes citado el enfoque que el autor da al concepto de indicador es general, con lo cual se pretende ir de un concepto general a uno particular que aplique perfectamente a este estudio.

En el Plan del Proceso de la Calidad en **HOLOS-TQC**.(1995) Definen indicadores como:”...**la expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de la gestión en la empresa y áreas claves, implica mecanismos de reporte del estado de los indicadores, para evaluar y corregir el desempeño**”.<sup>(43)</sup>

Y en el **MANUAL SIDOR INDICADORES DE GESTIÓN** (2000) dice: “Los indicadores son los instrumentos que van a medir la realidad del subsistema, expresando en forma cuantitativa distintos aspectos de las entradas-proceso-salidas”.<sup>(44)</sup>

## **2.8 SISTEMAS DE INFORMACIÓN DINÁMICOS COMO HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES**

Los sistemas de información dinámicos son ágiles, comprenden todos aquellos medios a través de los cuales el administrador llega a los datos e informes relativos al funcionamiento de todas y cada una de las actividades de la organización. Los sistemas de información deben establecerse de acuerdo a las necesidades de cada empresa y comprenden técnicas tales como: contabilidad, auditorias, presupuestos, sistemas computarizados y mecanizados, archivos, formatos, reportes, informes y reuniones. Es trascendental tomar en cuenta la necesidad de la implantación de un sistema de información, ya que muchas veces el deseo de controlar puede originar papeleo excesivo, burocratización y obstaculizar la eficiencia (**CRISTANCHO, 2001**)<sup>(45)</sup>.

### **2.8.1 Formas, formatos ó Cartas de control**

Las cartas de control, formatos ó formas han sido elaborados con el propósito de recolectar los datos necesarios para controlar procesos ó para transmitir y registrar datos relativos a las actividades que se desarrollen en cada departamento.

En general, debe determinarse claramente la frecuencia de uso de las formas ó formatos (diaria, semanal, cada vez que se tome una acción, mensual o anual) y el cargo ó cargos que deben utilizarlos.

Los datos recogidos en los formatos deben ser confiables para que los resultados de los análisis también lo sean. Una vez recogida la información en formas, deben procesarse y analizarse, generalmente con sistemas de información computarizados ó mecanizados.

### **2.8.2 Sistemas computarizados ó mecanizados**

En cualquier organización existen distintos tipos de sistemas de información, desde el punto de vista de la estructura funcional, los sistemas de información se

forman alrededor de las funciones de la empresa (personal, producción, mercadotecnia...) y cada una de estas funciones comprende actividades en los tres niveles, de transacciones, tomas de decisiones administrativas y estratégicas, aplicaciones para el soporte de oficina y departamentos y requerimientos únicos para decisiones concretas (**CRUZ**, 2001)<sup>(46)</sup>.

Las bases de datos proporcionan la infraestructura requerida para los sistemas de apoyo a la toma de decisiones y para sistemas de información estratégicos, ya que estos sistemas explotan la información contenida en las bases de datos de la organización para apoyar el proceso de toma de decisiones o para lograr ventajas competitivas y lograr una adecuada planificación gerencial y de las operaciones de las empresas.

Las necesidades de información, pueden ser agrupadas según las áreas de la empresa que requieran información y sus aplicaciones concretas. Se identifica un primer nivel que afecta a toda la empresa (nivel estratégico): son sistemas de soporte gerencial (EIS) y sus principales usos son el de planeación a largo plazo de las actividades (ventas, presupuestos, mano de obra...) y resolución de problemas. Dirigen las decisiones no estructuradas y están diseñados para incorporar información sobre cambios en el entorno (nueva legislación...) y obtener información reducida de los otros sistemas. (**CRUZ**, 2001)<sup>(47)</sup>.

Un segundo nivel de necesidades (nivel administrativo): son principalmente el MIS y el SSD, los primeros proporcionan informes y sirven para la planeación, control y toma de decisiones a nivel gerencial en las áreas funcionales. Los SSD sirven para tomar decisiones semi-estructuradas únicas o rápidamente cambiantes que no pueden especificar sus necesidades con antelación tienen capacidad de análisis y extraen información de otros sistemas (**CRUZ**, 2001)<sup>(48)</sup>.

El tercer nivel, serían las aplicaciones concretas de las funciones de la empresa. En este nivel se encuentra el TPS (correo electrónico, procesador de textos...) sistemas que han sido creados para desarrollar los programas de la

organización integrando funciones, para incrementar la productividad de los empleados (CRUZ, 2001)<sup>(49)</sup>.

Debido a la evolución constante de las Tecnologías de información, es necesario escoger el mejor sistema de información que se adapte a las necesidades, pero deben ser las tecnologías de información, las que se amolden al sistema de información diseñado por la empresa y no al contrario. Ya que de no hacerlo de esta manera, puede llevar a una situación improductiva, o forzar a realizar las tareas de forma peor, por no ajustarse al sistema de información.

### **2.8.3 Reportes, gráficos e informes**

Los reportes, gráficos e informes son los resultados directos de procesar la información recogida en las formas a través de los sistemas computarizados o mecanizados y por último son el insumo para directores, gerentes ó supervisores que deben tomar decisiones y acciones en base a hechos y cifras en forma oportuna.

Las funciones de planificación, diseño e implantación de sistemas de información de una empresa, debe estar relacionado con los distintos sistemas que integran la infraestructura de la empresa, y debe ser coherente su estrategia competitiva, por ello es necesario el compromiso de la dirección.

De acuerdo a lo señalado en el **MANUAL DE ABASTECIMIENTO SIDOR**(1997)<sup>(50)</sup>, las decisiones que se tomen deberán retroalimentar el sistema: a) en un plazo inmediato con el objetivo de estabilizar los procesos, en una combinación de seguimiento permanente y acciones inmediatas que aseguren que los procesos están según las leyes estadísticas b) en un plazo semanal ó mensual (medio) con el objetivo de estabilizar y mejorar los procesos, disponiendo de una información flexible y apta para analizar los problemas y obtener mejoras a través de una comunicación adecuada y c) a largo plazo con el objetivo de innovar, disponiendo de una información flexible y apta para analizar la capacidad de los procesos y obtener innovaciones a través de una comunicación adecuada.

## 2.9 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

De acuerdo a la **NORMA ISO 9000** (2000) <sup>(51)</sup>

**Producto:** se define como “resultado de un proceso. Producto se define entonces como resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas.

**Calidad:** grado en el que un conjunto de características (3.5.1) inherentes cumple con los requisitos.

**Requisito:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

**Satisfacción del cliente:** percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

**Sistema:** conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

**Sistema de gestión:** sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.

**Sistema de gestión de la calidad:** sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad

**Gestión:** actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

**Gestión de la calidad:** actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

**Control de la calidad:** parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

**Aseguramiento de la calidad:** parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad

**Mejora continua:** actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos

**Eficacia:** extensión en la que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.

**Eficiencia:** relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados

**Cliente:** organización o persona que recibe un producto El cliente puede ser interno o externo a la organización.

**Proveedor:** organización o persona que proporciona un producto. Un proveedor puede ser interno o externo a la organización.

**Proceso:** conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas Las entradas para un proceso son generalmente salidas de otros procesos. Los procesos de una organización son generalmente planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor.

**Producto:** resultado de un proceso.

### **3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

A continuación se exponen las preguntas de investigación que fueron respondidas con el siguiente trabajo.

¿Cuál es la situación actual de la empresa de Ingeniería?

¿Cuáles son los productos y/ o servicios que representan la empresa?

¿Cuáles son los procesos claves de los servicios que representan la empresa y la interrelación entre ellos?

¿Cuáles son las entradas, salidas, clientes y proveedores de los procesos claves?

¿Qué variables del producto y del proceso deben controlarse de los procesos claves?

¿Cuándo (frecuencia) se van a controlar esas especificaciones (variables) de los procesos claves?

¿Dónde se van a controlar las variables de los procesos claves?

¿Cómo se van a controlar las variables de los procesos claves y con qué instrumento se recoge la información?

¿Cuáles son los indicadores de gestión de los procesos claves?

¿Cómo es el modelo información dinámico y cómo retroalimenta a la gestión?

## **4 SISTEMA DE VARIABLES**

### **4.1 DEFINICIÓN OPERACIONAL Y CONCEPTUAL DE VARIABLES**

#### **4.1.1 Definición conceptual. Variable Situación actual de la empresa de ingeniería**

Para efectos de esta investigación la situación actual de la empresa fué definida de acuerdo al diagnóstico técnico con el cual se perciben los problemas fundamentales de calidad y las dificultades en su sistema de control. Se utilizan para

ello herramientas como análisis FODA y listas de chequeo de normas de excelencia o de gestión.

#### **4.1.2 Definición operacional. Variable Situación actual de la empresa de ingeniería**

Desde el punto de vista operacional, la situación actual de la empresa de ingeniería se midió a través de los siguientes indicadores: número de estrategias determinadas con el análisis FODA, y porcentaje de cumplimiento con los requisitos de las normas excelencia de la CVG e ISO 9001:2000.

#### **4.1.3 Definición conceptual. Variable Número de servicios que representan a la empresa**

Para efectos de esta investigación el número de servicios que representan a la empresa fué definido de acuerdo a cantidad de servicios que simbolizan la razón de ser de la organización.

#### **4.1.4 Definición operacional. Variable Número de servicios que representan a la empresa**

Desde el punto de vista operacional, el número de servicios que representan a la empresa se midió a través de los siguientes indicadores: porcentaje % de solicitudes por tipo de servicio y porcentaje % de ventas por tipo de servicio.

#### **4.1.1 Definición conceptual. Variable Número de procesos claves**

Para efectos de esta investigación el número de procesos claves se definió de acuerdo a la cantidad de procesos fundamentales en el servicio que representa a la empresa.

#### **4.1.5 Definición operacional. Variable Número de procesos claves**

Desde el punto de vista operacional, el número de procesos claves se midió a través del siguiente indicador: número de procesos relacionados con el problema planteado en este estudio.

#### **4.1.6 Definición conceptual. Variable caracterización de procesos claves**

La caracterización de procesos claves para efectos de este estudio se definió como el conjunto de atributos particulares de los procesos, así como la interacción entre ellos.

#### **4.1.7 Definición operacional. Variable caracterización de procesos claves**

Desde el punto de vista operacional, la caracterización de procesos claves se medirá a través de los siguientes indicadores: entradas, salidas, proveedores y clientes.

#### **4.1.8 Definición conceptual. Variable Número de indicadores determinados**

El Número de indicadores determinados, para efectos de este estudio se definirá como la cantidad de indicadores pertinentes en cada uno de los procesos claves del servicio que representa a la empresa.

#### **4.1.9 Definición operacional. Variable Número de indicadores determinados**

Desde el punto de vista operacional, el número de indicadores determinados se medirá a través del siguiente indicador: número de indicadores por proceso clave.

#### **4.1.10 Definición conceptual. Variable Número de indicadores aprobados**

El número de indicadores aprobados, para efectos de este estudio se definirá como la cantidad de indicadores que cumplen con los criterios de selección.

#### **4.1.11 Definición operacional. Variable Número de indicadores aprobados**

Desde el punto de vista operacional, el número de indicadores aprobados se medirá a través los indicadores aprobados, mayor o igual a 12 aprobaciones.

## **4.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

A continuación se expone de forma esquemática la tabla de operacionalización de las variables e indicadores que fueron utilizados en el presente estudio (ver tabla 1).

**Tabla 1**  
**Operacionalización de las variables utilizadas en el estudio**

<b>VARIABLE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<b>Situación actual de la empresa de ingeniería</b>	Número de estrategias	Matriz FODA
	% de cumplimiento de la norma	Lista de verificación Modelo de excelencia de la CVG
		Lista de verificación ISO 9001:2000
<b>Número de servicios que representan a la empresa</b>	% Solicitudes por tipo de servicio	Información empresa años 2004, 2005 y 2006
	% Ventas por tipo de Servicio	
<b>-Número de procesos claves</b>	Número de procesos relacionados con problema	Mapa de procesos – Cadena de procesos interrelacionados
<b>Caracterización de procesos claves</b>	Entradas	Diagramas de caracterización
	Salidas	
	Proveedores	
	Clientes	
<b>No. de indicadores determinados</b>	Número de indicadores por proceso clave	Diagramas de caracterización y matrices de control
<b>No. de indicadores aprobados</b>	Aprobado: mayor o igual a 12 aprobaciones	Criterios de selección

## CAPÍTULO 3

### DISEÑO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se exponen los aspectos referidos al diseño metodológico que fué utilizado para el desarrollo del estudio que se propuso en este proyecto; por tanto, se indica el tipo de estudio que se desarrolla, la caracterización de la muestra, los instrumentos que se utilizarán y finalmente se especifica el procedimiento que será seguido para el desarrollo del diseño del modelo interactivo para el sistema de planificación y toma de decisiones de la empresa de Ingeniería.

#### **1 TIPO DE ESTUDIO**

El presente estudio fué desarrollado en una primera etapa como un estudio diagnóstico y en su segunda etapa fué desarrollado como una investigación no experimental del tipo aplicado o tecnológica. En este sentido **CAZAU** (1998) señala lo siguiente:

**La investigación aplicada busca o perfecciona recursos de aplicación del conocimiento ya obtenido mediante la investigación pura, y, por tanto, no busca la verdad, como la investigación pura, sino la utilidad. En otras palabras, se trata aquí de investigar las maneras en que el saber científico producido por la investigación pura puede implementarse o aplicarse en la realidad para obtener un resultado práctico.**<sup>(52)</sup>

También **MARTÍNEZ** (1994) señala que:

**Una investigación tecnológica (llamada tradicionalmente investigación aplicada) es una actividad orientada a la generación de nuevo conocimiento (técnico) que pueda ser aplicado directamente a la producción y distribución de bienes y servicios; la cual puede conducir a una inversión, una innovación o una mejora”. (pág. 517)<sup>(53)</sup>**

De acuerdo a los autores citados anteriormente, el presente estudio es una investigación aplicada o tecnológica ya que permitió a través del análisis de la situación actual de la empresa de Ingeniería, en cuanto a sus procesos, productos y sistemas de información diseñar el modelo de información dinámico para la planificación y toma de decisiones de la empresa.

## **5 MUESTRA**

De acuerdo con los objetivos del estudio, es necesario definir claramente las características de la población y la muestra que fueron objeto de estudio en la presente investigación. Por ello debe establecerse la unidad de análisis y delimitación tanto de la población como de la muestra en estudio. De acuerdo con WEIERS (1989), la población es definida como:

**...el total de elementos sobre la cual queremos hacer una inferencia basándonos en la información relativa a la muestra” y la muestra se define como: “la parte de la población que seleccionaremos, medimos y observamos. (pág. 97)<sup>(54)</sup>**

En tal sentido, de acuerdo con las definiciones antes citadas y para efectos del presente trabajo, la muestra u objeto de estudio fué el 100% es decir, igual a la población y fué constituida por todo el personal que trabaja en la empresa de Ingeniería. El personal está constituido por: 13 profesionales, 5 técnicos superiores, 2 técnicos medios para un total de 20 personas.

## 6 INSTRUMENTOS

Una vez definido el tipo de estudio, el diseño de la investigación apropiado y la muestra con el problema en estudio, la siguiente etapa consiste en la recopilación de la información. En tal sentido, HERNÁNDEZ Y OTROS (1994) plantea que en esta etapa se deben realizar las siguientes actividades de investigación estrechamente relacionadas entre si:

**Seleccionar o desarrollar un instrumento de medición. Este instrumento debe ser valido y confiable. b) aplicar ese instrumento de medición (medir las variables) y c) preparar las mediciones obtenidas (codificación de los datos) para que puedan analizarse correctamente. (pág. 349)<sup>(55)</sup>**

De acuerdo a lo planteado por los autores para desarrollar esta etapa referida a la recolección y análisis de los datos que se logró con el presente estudio, se utilizaron los siguientes instrumentos:

### 6.1 MATRIZ FODA

Para la determinación de la situación actual de la empresa de Ingeniería y determinación de las estrategias relacionadas con la planificación e información y análisis, se utilizó la matriz FODA (Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas)

### 6.2 LISTA DE VERIFICACIÓN MODELO DE EXCELENCIA DE LA CVG

Para la determinación de la situación actual de la empresa de Ingeniería se aplicó una lista de verificación adaptada, de acuerdo a los requerimientos de la norma de excelencia de la CVG compuesta por nueve ítems principales que permiten determinar las fortalezas y debilidades de la empresa con respecto a la filosofía de gestión, planificación estratégica, focalización en el mercado y cliente, información y análisis, foco en los recursos humanos, gerencia de procesos, impacto

y desarrollo regional, conservación del ambiente, resultados de gestión. (Ver apéndice A).

### **6.3 LISTA DE VERIFICACIÓN ISO 9001:2000**

Para la determinación de la situación actual de la empresa de Ingeniería se aplicó una lista de verificación adaptada, de acuerdo a los requerimientos de la norma ISO 9001:2000 compuesta por cinco capítulos principales que permiten determinar las fortalezas y debilidades de la empresa con respecto al sistema de gestión de la calidad, a las responsabilidades de la dirección, a la gestión de los recursos, a la realización de los productos y a la medición, análisis y mejora. (Ver apéndice B).

### **6.4 DIAGRAMA DE CARACTERIZACIÓN**

Para el análisis y determinación de procesos claves de la empresa se utilizó el diagrama de caracterización o PEPSC adaptado a la empresa de ingeniería, determinando las entradas, salidas, clientes, proveedores y atributos de los procesos analizados.

### **6.5 MATRIZ DE CONTROL**

Para el análisis y definición de los indicadores de los procesos claves, se utilizó la matriz de control adaptada a la empresa de ingeniería, determinando qué se va a medir, quién lo va a hacer, cuando, donde y con qué instrumento.

### **6.6 HOJA DE TIEMPO**

Para la recolección de datos cuantitativos acerca de los procesos, como horas hombre trabajadas, horas hombre por proyecto, se utilizaron formatos (ya existentes)

llamados *Hojas de tiempo* a los cuales se les realizaron mejoras para adaptarlos al nuevo sistema de información. (Ver anexo 1).

## **6.7 OBSERVACIÓN DIRECTA**

La confirmación de información y los detalles acerca de los procesos claves de la empresa se obtendrán a través de la observación directa de los procesos.

## **6.8 ENTREVISTAS**

Para conocer el análisis e interrelación de los procesos claves que se ejecutan en la empresa se realizaron entrevistas al personal con preguntas abiertas.

## **6.9 RED INTERNET, BIBLIOTECAS, NORMAS Y OTRAS FUENTES**

La recolección y análisis teórico de las referencias bibliográficas fueron realizadas con información la cual fué obtenida por medio del uso de la red de internet, bibliotecas, normas, como ISO 9000:2000 y otras fuentes como información de reportes, de la empresa,

## **6.10 PAQUETES COMPUTARIZADOS**

Para el desarrollo y análisis de la información fueron utilizados los paquetes computarizados Microsoft Excel, Word, y Microsoft Project. Y para la presentación del modelo de información se utilizó el software Developer 6l, que cuenta con las herramientas: Form 6.0.8.8.0 para el desarrollo de las Formas o pantallas, Report 6.0.8.8.3 que facilita la creación de los reportes que brindará el sistema, Graphics para la creación de gráficos ilustrativos de situaciones puntuales. Todo esto bajo el robusto manejador de Bases de Datos Oracle 8.1, el cual brinda seguridad, independencia de datos y conservatismo de la información.

## **7 PROCEDIMIENTO**

El procedimiento para realizar el modelo dinámico para el sistema de planificación y toma de decisiones de la empresa de Ingeniería y de esta manera mejorar y garantizar una base sólida en el desarrollo de sus operaciones (procesos y servicios), fué el siguiente:

- 7.1 Analizar situación actual de la empresa de Ingeniería.
- 7.2 Determinar los productos y /o servicios que representan a la empresa.
- 7.3 Analizar y determinar procesos claves de la empresa e interrelación entre ellos.
- 7.4 Determinar caracterización y recursos necesarios de los procesos claves de la empresa.
- 7.5 Elaborar matrices de control.
- 7.6 Determinar indicadores de los procesos claves de la empresa.
- 7.7 Presentar el modelo de información dinámico de planificación y toma de decisiones de la empresa.

## **CAPÍTULO 4**

### **RESULTADOS**

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de la aplicación de las diferentes herramientas e instrumentos utilizados para recolectar la información necesaria para el diseño dinámico del sistema de planificación y toma de decisiones de la empresa de Ingeniería.

#### **8 DETERMINACIÓN DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA DE INGENIERÍA**

A continuación se presentan los resultados del diagnóstico empresarial realizado a la empresa de Ingeniería. En principio, se realizó un análisis FODA desde el punto de vista del problema planteado; la planificación y toma de decisiones de la empresa. Posteriormente, de acuerdo a las estrategias obtenidas, se presentan los resultados de las auditorías internas que se realizaron con las listas de verificación de la Norma de excelencia de la C.V.G. adaptada del premio Malcolm Baldrige y la Norma ISO 9000:2000.

##### **8.1 ANÁLISIS FODA PARA DIAGNÓSTICO Y DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS RELACIONADAS CON LA PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES.**

### 8.1.1 Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados

En la tabla 2 se utilizó la matriz FODA para presentar los resultados de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, desde el punto de vista de la planificación y toma de decisiones de la empresa.

**Tabla 2**

**Matriz FODA. Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas relacionadas con planificación y toma de decisiones.**

<b>F</b>	<b>O</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación y relación con cliente.</li> <li>- Nivel profesional y experiencia de socios.</li> <li>- Calidad de los productos y servicios.</li> <li>- Nivel técnico de personal contratado.</li> <li>- Equipos y software disponibles en la empresa.</li> <li>- Clima organizacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programas de apoyo a Pymes con respecto a control de gestión y desarrollo de proveedores.</li> <li>- Nuevas inversiones en la zona.</li> <li>- Herramientas, tecnología y software disponibles en el mercado.</li> </ul>
<b>D</b>	<b>A</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación de proyectos.</li> <li>- Prevalece formación técnica sobre gerencial.</li> <li>- Información y análisis. Control de gestión.</li> <li>- Oportunidad de información sobre control de proyectos.</li> <li>- No procesamiento de información sobre control de HH.</li> <li>- Retrabajo</li> <li>- Tiempo disponible para reuniones periódicas de control de proyectos.</li> <li>- Oportunidad de entrega de proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigencia de los clientes con respecto al control de gestión, tiempos de entrega, cumplimiento de planificación de proyectos, análisis de la información.</li> <li>- Poca disponibilidad de personal técnico calificado en la zona.</li> <li>- Altos costos de preparación gerencial.</li> <li>- Altos costos de tecnología, software y licencias en el mercado.</li> <li>- Competencia desigual por contratación de personal técnico calificado (básicas Vs. Pymes).</li> </ul>

Fuente: Propia

Los resultados pueden resumirse resaltando debilidades en la **planificación de proyectos, la información y análisis y el control de gestión de los proyectos. Además también se evidencia que prevalece formación técnica del personal sobre la gerencial** lo cual afecta también el proceso de toma de decisiones. (Ver tabla 2). En cuanto a las fortalezas, se destacan, **la calidad de los productos y servicios, la relación con los clientes, el nivel profesional y experiencia de los socios, además de los equipos y software con que cuenta la empresa.**

En las oportunidades, los programas de apoyo a las Pymes y desarrollo de proveedores por parte de las grandes empresas de la zona además de la tecnología, software y otras herramientas disponibles en el mercado, orientados a la planificación y la información y análisis. Por último las amenazas, como los altos costos de entrenamiento técnico y gerencial, los altos costos de tecnología, software y licencias, la falta de personal técnico en la zona, no favorecen el proceso de toma de decisiones y de planificación.

A continuación (ver tabla 3), se muestra el resultado de las estrategias orientadas a mejorar la planificación y el proceso de toma de decisiones de la empresa. Se utilizó la matriz FODA para la determinación de estas estrategias (ver tabla 3).

Tabla 3

**Matriz FODA. Estrategias relacionadas con planificación y toma de decisiones.**

FO	FA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar tecnología y software disponibles en el mercado compatibles con recursos y equipos de la empresa.</li> <li>- Identificar programas y contactar a instituciones que coordinan los programas de apoyo y desarrollo de proveedores con respecto al control de gestión e información y análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar financiamiento para preparación de gerentes en programas de desarrollo de proveedores.</li> <li>- Buscar financiamiento para actualización de tecnología y software para desarrollo de sistemas de información.</li> </ul>
DO	DA
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Profundizar y confirmar el diagnóstico de las debilidades de planificación, control de gestión e información y análisis con herramientas que contemplen estos aspectos.</li> <li>- Proponer sistema de información y análisis de los datos (proyectos), utilizando tecnología y software disponibles en el mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buscar alianzas estratégicas con universidades y entes de capacitación técnica y gerencial de la región.</li> <li>-Desarrollar programas de capacitación para formar personal en áreas de planificación, información y análisis y control de gestión.</li> </ul>

Fuente: Propia

De los resultados obtenidos, se destaca la estrategia correspondiente a **proponer un sistema de información y análisis de los datos, utilizando herramientas disponibles en el mercado.** El presente estudio está dirigido a desarrollar esta estrategia.

Otra estrategia es **profundizar y confirmar el diagnóstico de las debilidades de planificación, control de gestión e información y análisis con herramientas que contemplen estos aspectos.** La Norma de excelencia de la C.V.G. y la Norma ISO 9000:2000 , en sus criterios y capítulos respectivamente, contemplan la planificación, información y análisis y control de gestión. Por esta

razón, se han utilizado para profundizar el diagnóstico para la determinación de la situación actual de la empresa y para confirmar las debilidades encontradas en el análisis FODA.

## 8.2 APLICACIÓN NORMA DE EXCELENCIA DE LA C.V.G

### 8.2.1 Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados

La lista de verificación aplicada contempla nueve categorías o criterios que se muestran en la siguiente tabla de resultados donde se resume para cada uno de ellos el puntaje máximo establecido en la norma, el puntaje real obtenido por la auditoria y cuyo detalle puede verse en el apéndice A, (lista de verificación-auditoria a la empresa de Ingeniería según la Norma CVG Excelencia de Gestión), el porcentaje de cumplimiento por cada criterio y el porcentaje de no cumplimiento por cada criterio. Además se presentan los totales de cada ítem mencionado (Ver tabla 4).

**Tabla 4**  
**Resumen de Resultados Norma de Excelencia**

Criterios	Puntaje máx.	Puntaje Real	% Cumplimiento	% No Cumplimiento
Filosofía de gestión	120	51	42,50	57,50
Planificación. Estratégica	105	40	38,10	61,90
Focaliza. En el Mercado y cliente	100	78	78,00	22,00
Información y análisis	80	24	30,00	70,00
RRHH	115	53	46,09	53,91
Gerencia de procesos	100	52	52,00	48,00
Impacto y desarrollo Reg.	50	19	38,00	62,00
Conservación del ambiente	50	13	26,00	74,00
Resultados de gestión	330	0	0,00	100,00
<b>TOTALES</b>	<b>1050</b>	<b>330</b>	<b>31,43</b>	<b>68,57</b>

Fuente: Propia

En la tabla anterior se observa que en las categorías de **resultados de gestión, conservación del ambiente e información y análisis** se obtuvieron los

menores porcentajes de cumplimiento: **0%, 26% y 30%** respectivamente, debido a que la organización no cuenta actualmente con ningún indicador de gestión definido que garantice la retroalimentación del sistema en forma oportuna y confiable y que permita tomar acciones de mejora. En cuanto a control ambiental, la empresa sólo cuenta con una política y un manual definidos de seguridad, higiene y ambiente, los cuales no se han implantado y está previsto utilizarse sólo para los proyectos que lo exijan. En cuanto a información y análisis, existen formatos y mecanismos para obtener la información y de hecho se cuenta con data, sólo que no existe ningún tipo de reporte periódico o tablero de control que indique la gestión de las áreas claves lo que dificulta la toma de decisiones.

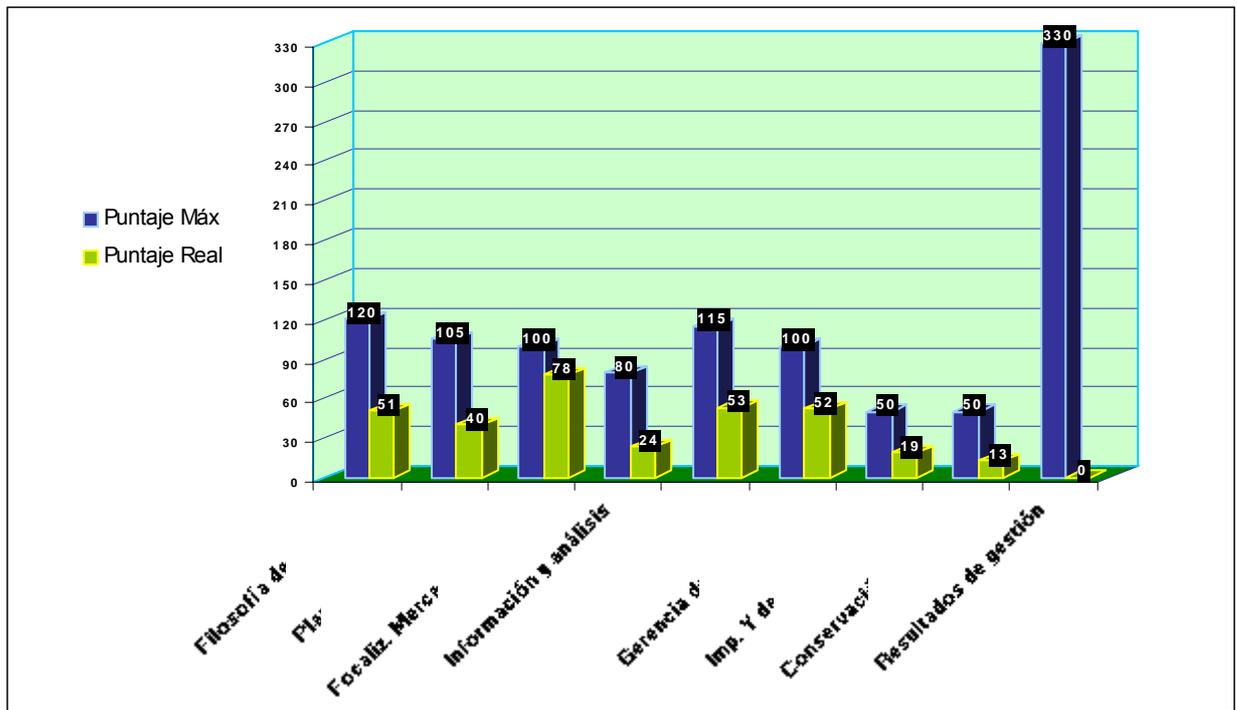
Por otra parte, en la tabla 4, se observa también que el criterio que resultó tener mayor porcentaje de cumplimiento es el de **focalización en el mercado y el cliente alcanzando un 78%** ya que se realizan investigaciones para determinar las necesidades de los clientes, se tienen determinados los clientes actuales y potenciales, existen vías claras de acceso de los clientes a la empresa y aunque no existen encuestas de satisfacción, si se determina la satisfacción del cliente a través de cartas referenciales al finalizar cada proyecto.

Otro aspecto que resultó por encima del cincuenta por ciento es la categoría de **gerencia de procesos con 52%** porque aunque la organización no ha terminado con la normalización de sus procesos, si están definidos los procesos claves, se tienen programas de auditorias, existen procedimientos escritos para tomar acciones en forma sistemática sobre las no conformidades, aunque no está implantado y los procedimientos normalizados se han difundido, además la empresa está en proceso de definición de sus indicadores de gestión, lo cual ha logrado a través del programa Paipyme ( programa de apoyo a la pequeña y mediana empresa con el patrocinio de Conindustria y PDVSA).

En cuanto a las demás categorías, **impacto y desarrollo regional 38%, planificación estratégica 38.1%, filosofía de gestión 42,5% y recursos humanos 46.09%**, todas se encuentran por debajo del 50% debido a que la empresa no tiene previsto ni cuenta con un plan de evaluación ni de desarrollo de proveedores, aunque tiene identificados sus proveedores claves, ni tampoco cuenta con

mecanismos que permitan asignar sus contratos en forma equitativa. No posee planes estratégicos formales ni despliegue de objetivos a las áreas funcionales. Aunque tiene definidos misión, visión y algunas políticas como la salarial, de seguridad, de calidad, no tiene definidos sus valores, ni se ha evidenciado que estén en línea. En cuanto a los recursos humanos, se cuenta con mecanismos de contratación se evidencia la carencia de planes de evaluación y entrenamiento del personal. Se realizan, no periódicamente, entrenamientos informales del personal y la gerencia y hay participación activa de los empleados a través de reuniones.

En general, de un total de **1050** puntos evaluados **se obtuvo un puntaje total real de 330** puntos, lo que **representa el 31.43% de cumplimiento**. Estos resultados reflejan que el sistema de calidad y de mejora continua de la empresa es débil y aún necesita el **68.57% para cumplir con los requerimientos totales de la Norma de Excelencia**. (Ver grafico 3)



Fuente: Propia

**Gráfico 3** Resumen gráfico de resultados Norma de Excelencia

### 8.3 APLICACIÓN NORMA ISO 9000:2000

#### 8.3.1 Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados

La lista de verificación ISO 9000:2000 aplicada, contempla cinco capítulos: 4 Sistema de Gestión de la Calidad, 5 Responsabilidad de la dirección, 6 Gestión de los Recursos, 7 Realización del producto y 8 Medición análisis y mejora, que se muestran en la siguiente tabla de resultados donde se resume para cada uno de ellos, el número de requisitos o “Debes” totales exigidos en la norma, el porcentaje real de conformidades, de no conformidades y el porcentaje de incompletos. El detalle puede verse en el apéndice B, (lista de verificación-auditoria a la empresa de Ingeniería según la Norma ISO 9000:2000). (Ver tabla 5).

**Tabla 5**  
**Resumen de Resultados ISO 9000:2000**

	Total Debes	% Conformes	% No conf.	% Inc.
Capítulo 4	26	46,15%	11,54%	42,31%
Capítulo 5	35	20,00%	37,14%	42,86%
Capítulo 6	14	35,71%	7,14%	57,14%
Capítulo 7	52	32,69%	34,62%	32,69%
Capítulo 8	58	20,69%	37,93%	41,38%

Fuente: Propia

En la tabla anterior se observa que en los capítulos de **5 responsabilidad de la dirección y 8 medición análisis y mejora**, se obtuvieron los menores porcentajes de cumplimiento: **20% y 20,69%** respectivamente, debido a que no existen evidencias del compromiso de la dirección para con el sistema de Gestión de la calidad, de la planificación del sistema, ni existen revisiones periódicas, sino intermitentes y la información necesaria para la revisión de la dirección, en cuanto a resultados de auditorias, retroalimentación de los clientes, desempeño de los procesos, estado de las acciones correctivas y preventivas y acciones de seguimiento, no son suficientes para sustentar el sistema de gestión. En cuanto a la Medición análisis y mejora, la empresa no cuenta actualmente con ningún indicador de gestión definido que garantice la retroalimentación del sistema en forma oportuna

y confiable y que permita tomar acciones de mejora. Existen formatos, como las hojas de tiempo y mecanismos para obtener la información, sólo que no existe ningún tipo de reporte periódico o tablero de control que indique la gestión de las áreas claves lo que dificulta la toma de decisiones. Además existen procedimientos documentados para auditorias internas, acciones correctivas y preventivas, pero no evidencia de su implantación.

Por otra parte, en la tabla 5, se observa también que el capítulo que resultó tener mayor porcentaje de cumplimiento es el de **sistema de gestión de la calidad alcanzando un 46,15%** ya que se realizan actividades para establecer, documentar y mantener el sistema de gestión de la calidad de la empresa, se tienen procedimientos escritos para el control de la documentación y de los registros, se tiene manual de la calidad, política y objetivos, se evidencia su difusión, aunque no su internalización y esta en proceso su implantación.

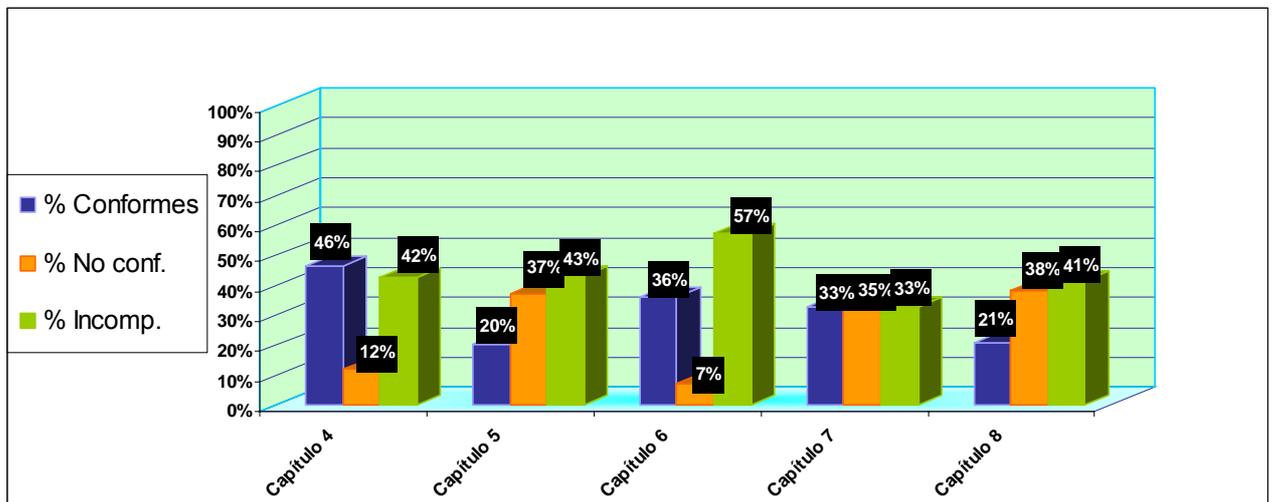
Otros aspectos que resultaron sobre el treinta por ciento de cumplimiento 30%, fueron los capítulos **6 gestión de los recursos 35,71%** y **7 realización del producto 32,69%**. La organización cuenta con las descripciones de cargo correspondientes y la definición de las competencias, aunque no se han implantado, no se realiza adiestramiento sistemático, ni evaluaciones de desempeño, pero los entrenamientos puntuales se encuentran en los expedientes del personal. Se evidencia debilidad en la planificación de realización de proyectos, no se ha terminado con la normalización de sus procesos, están definidos los procesos claves, existen procedimientos escritos para tomar acciones en forma sistemática sobre las no conformidades y los procedimientos normalizados se han difundido, no se han establecido explícitamente los criterios de evaluación y selección de proveedores ni los procesos de compras, aunque se lleva claramente el proceso de identificación y trazabilidad de los proyectos. Se dispone de los equipos necesarios para desarrollar el trabajo o proyectos de acuerdo a los requerimientos de los clientes. No se cuenta con mecanismos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad de los proyectos con los requisitos determinados. La empresa está en proceso de definición de sus matrices de control e indicadores.

**Tabla 6**  
**Resultados Totales Auditoria Norma ISO 9000:2000**

Descripción	Cantidad	%
Total DEBES aplicables	185	100,00%
Total DEBE conformes	53	28,65%
Total DEBES no conformes	57	30,81%
Total DEBES incompletos	75	40,54%

Fuente: Propia

En la tabla anterior se observa que en general, de un total de **185** “debes” aplicables en la norma, **se obtuvo un cumplimiento de 53**, lo que **representa el 28,65% de cumplimiento**, **57 de no cumplimiento** que representa un **30,81%** y un **40% restante, de aspectos incompletos** debido a falta de planificación, de control, de medición o de documentación. Estos resultados reflejan que el sistema de gestión de la calidad de la empresa no esta preparado para una auditoria externa., falta aún el **71,25% para cumplir con los requerimientos totales de la Norma ISO 9000:2000**. (Ver tabla 6 y gráfico 4).



Fuente: Propia

**Gráfico 4 Resumen gráfico de Resultados Auditoría ISO 9000:2000**

Los resultados obtenidos coinciden plenamente con los resultados obtenidos con la norma de excelencia y con el análisis FODA. Se evidencia que las mayores debilidades detectadas están en la medición análisis y mejora, en el caso de ISO, e

información y análisis y resultados de gestión, en el caso de la norma de excelencia. El diagnóstico de la empresa de Ingeniería, está en línea con el problema planteado en este trabajo.

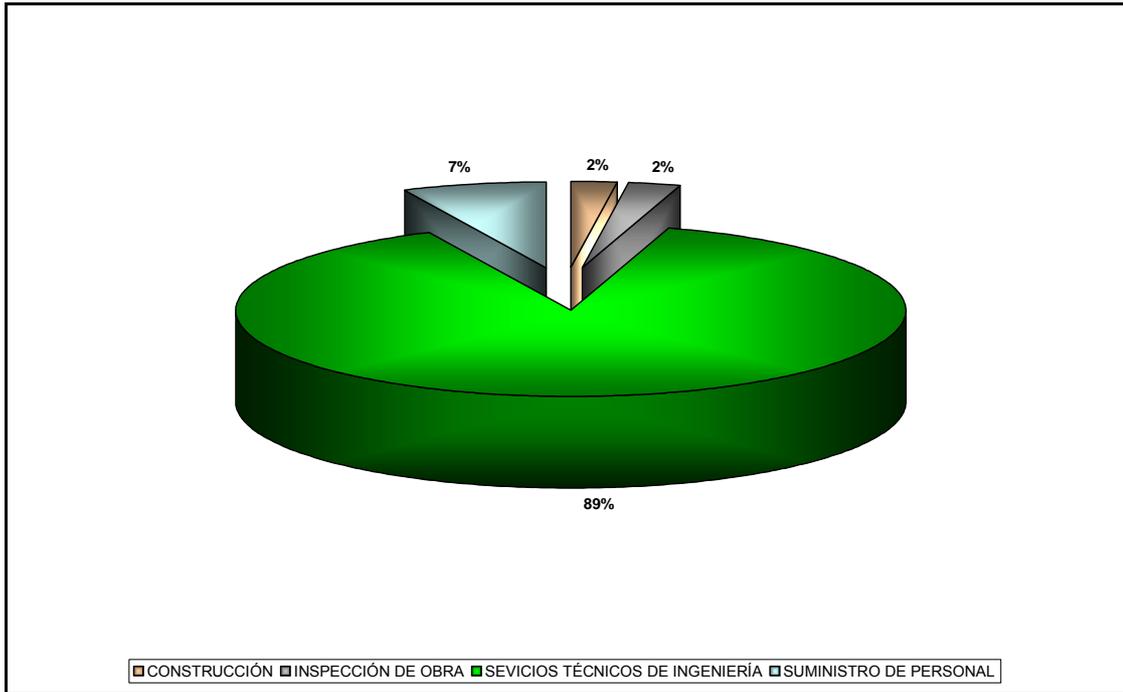
## **9 DETERMINACIÓN DE PRODUCTOS Y ACTIVIDADES CLAVES DE LA EMPRESA DE INGENIERIA E INTERACCIÓN ENTRE LOS PROCESOS.**

### **9.1 IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y SELECCIÓN DEL SERVICIO A CARACTERIZAR**

#### **9.1.1 Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados**

A continuación se identificaron los productos o servicios que presta la empresa de Ingeniería, a través de la observación directa, confirmando esta información, con la presentación que la organización prepara para sus clientes (ver anexo 2). Posteriormente, se escogió el producto (servicio) más importante o representativo que presta la empresa, basados en información suministrada por el área de administración de contratos sobre el porcentaje de ventas por producto y la frecuencia o solicitud de pedido de cada producto en los años 2004, 2005 y 2006. (Ver anexo 3). Los criterios anteriores fueron confirmados por la junta directiva.

En el siguiente gráfico se presenta el porcentaje de las solicitudes por cada tipo de servicio que presta la empresa.

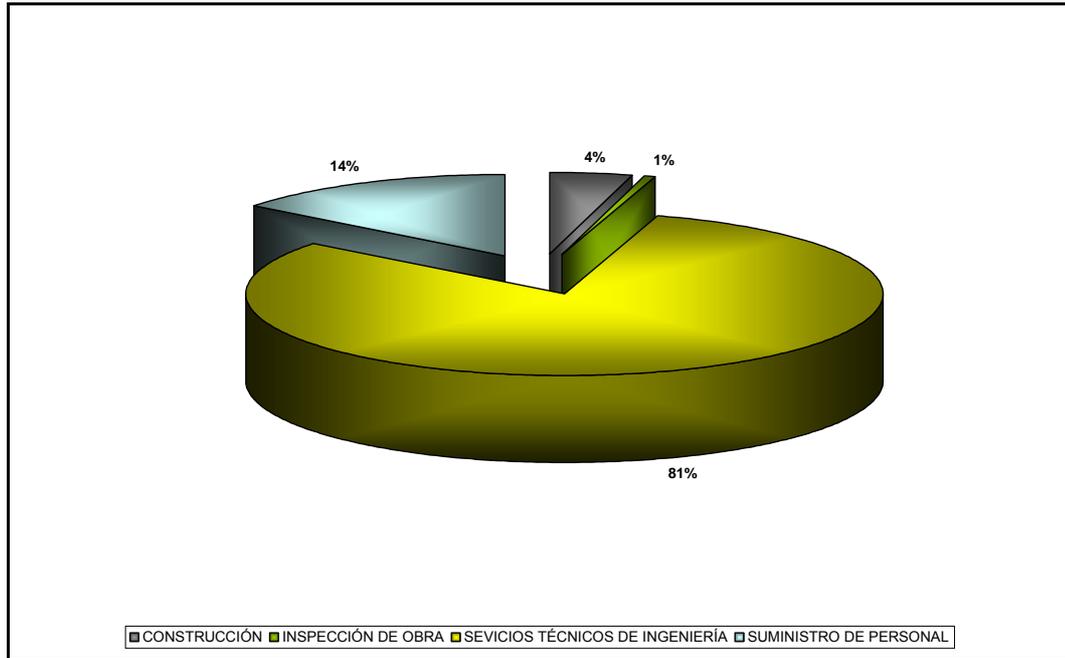


Fuente: Propia

**Gráfico 5 Porcentaje de solicitudes por tipo de servicio**

Se observa en el gráfico 5, que el 89% de las solicitudes de los clientes corresponden a servicios técnicos de Ingeniería, siguiendo el suministro de personal técnico con 7% de solicitudes y 2% para construcción e inspección de obras. Los datos fueron tomados de información suministrada por la empresa (ver anexo 3) de los años 2004, 2005 y 2006.

En el siguiente gráfico se presenta el porcentaje de las ventas de cada servicio que presta la empresa.



Fuente: Propia

**Gráfico 6 Porcentaje de ventas por tipo de servicio**

Se observa en el gráfico 6, que el 81% de las ventas de la empresa corresponden a servicios técnicos de Ingeniería, siguiendo el suministro de personal técnico con 14% de las ventas y 4% y 2% para construcción e inspección de obras respectivamente. Los datos fueron tomados de información suministrada por la empresa (ver anexo 3) de los años 2004,2005 y 2006.

En la tabla 7 se presenta el resumen los servicios que presta la empresa de Ingeniería, y los porcentajes correspondientes de los criterios mencionados anteriormente.

**Tabla 7**  
**Resumen Servicios que presta la empresa de Ingeniería**

Ítem	Servicios	% de Ventas	% Solicitudes por tipo de servicio
1	Servicios técnicos de Ingeniería. Desarrollo de Ingeniería Básica y de detalle multidisciplinaria para proyectos industriales	81	89
2	Suministro de personal técnico	14	7
3	Gerencia de construcción	4	2
4	Inspección de obras	1	2
5	Procura	0	0

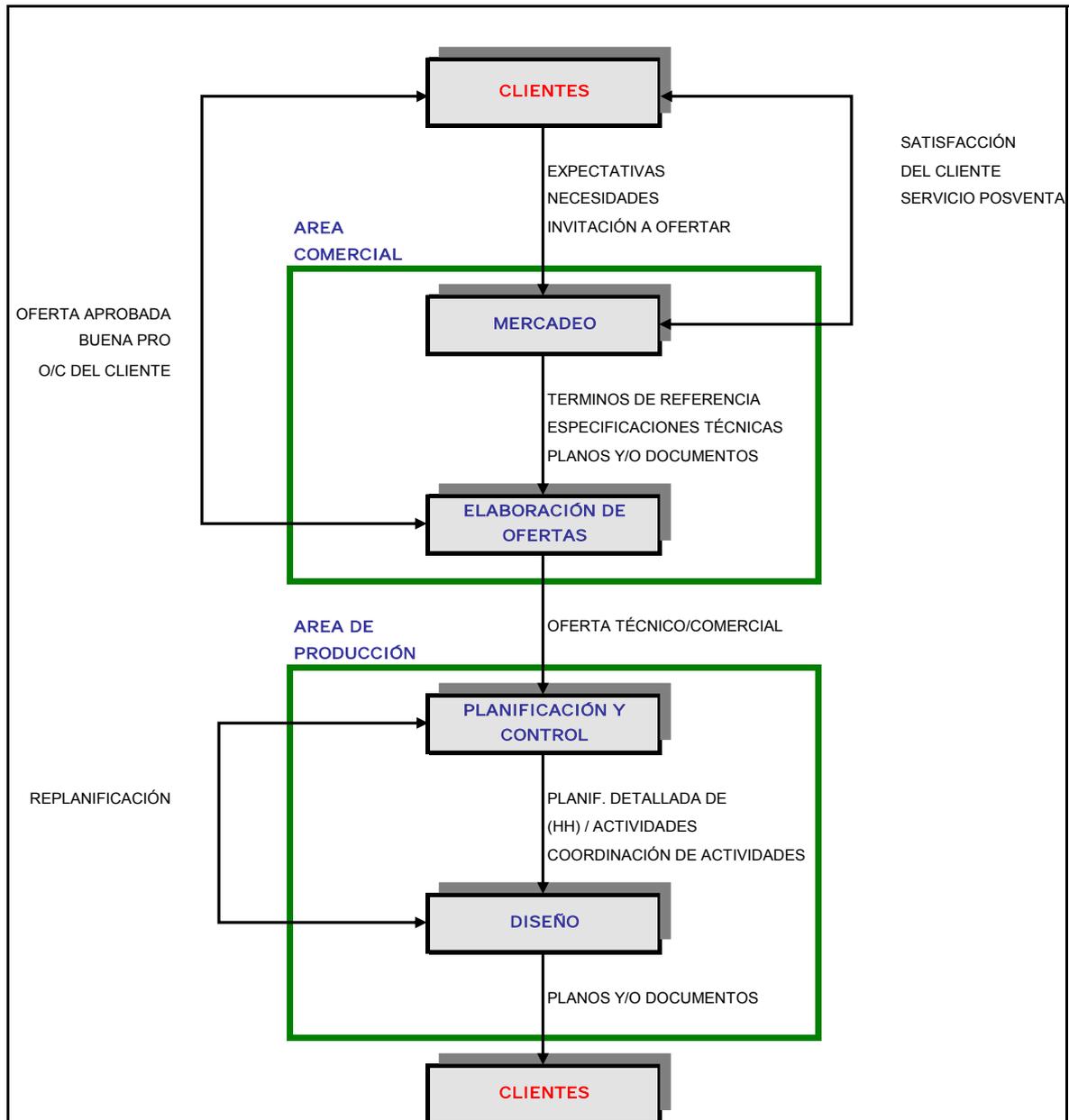
Fuente: Propia

En la tabla anterior se observa que el servicio que obtuvo mayores porcentajes de ventas y de solicitudes por los clientes es el de Servicios técnicos de ingeniería. Con 81% y 89% respectivamente y en ese orden siguieron suministro de personal, 14% y 7%, gerencia de construcción 4% y 2%, inspección de obras 1% y 2% y por último procura, cuyo porcentaje fue de 0 en ambos casos, lo cual quiere decir que en los años 2004,2005 y 2006 no hubo servicios de este tipo. Los datos anteriores indican que el servicio más importante o que representa a la empresa de Ingeniería de acuerdo a los criterios utilizados es el de **Servicios técnicos de ingeniería**. Por esta razón, se escogió este servicio, para ser caracterizado.

## 9.2 DETERMINACIÓN E INTERACCIÓN DE PROCESOS CLAVES

### 9.2.1 Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados

De acuerdo al enfoque de sistema para la gestión y de acuerdo al enfoque de procesos, se utilizó el mapa de procesos de la empresa, (ver anexo 4), se determinaron los procesos claves y la interacción entre ellos, para los **Servicios técnicos de ingeniería**. Este servicio consiste en desarrollos de ingeniería básica y de detalle multidisciplinario para proyectos industriales. El resultado de este servicio son planos y documentos de ingeniería. A continuación se presenta el diagrama o cadena de procesos interrelacionados. (Ver figura 6).



Fuente: Propia

**Figura 6 Cadena de procesos interrelacionados de los Servicios Técnicos de Ingeniería**

En la figura anterior se identificaron los procesos claves del área comercial: mercadeo y elaboración de ofertas y del área de producción: planificación y control y diseño (diseño de ingeniería). En cada bloque se indicaron las entradas y salidas de los procesos. De acuerdo a este resultado, se han escogido para caracterizar, los procesos relacionados con el área de producción o ingeniería, ya que son los que inciden directamente sobre el problema planteado en este estudio y servirán como punto de partida para el diseño del sistema de información.

## **10 CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN (INGENIERIA)**

### **10.1 PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL**

#### **10.1.1 Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados**

En la siguiente tabla (ver tabla 8) se describe el proceso de planificación y control del área de producción o ingeniería, mediante la metodología del enfoque de sistema para la gestión y el enfoque basado en procesos, utilizando la herramienta de diagramas de caracterización o PEPSC.

Se identificaron con los dueños del proceso, los clientes internos y externos, los productos o salidas generadas en el proceso, las entradas e insumos necesarios para obtener el producto y los proveedores internos y externos que suministran las entradas y la descripción de las actividades más importantes realizadas en el proceso de planificación y control. Por último, se identificaron los indicadores que miden el proceso de acuerdo a la implementación del enfoque basado en procesos apartado 0.2 de la **NORMA ISO 9001(2000)**<sup>(56)</sup>, punto c) donde se enfatiza la importancia de la obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso.

Se destaca que el resultado del proceso de **planificación y control** es la **planificación detallada de los proyectos**, utilizando el control de **Horas-Hombre** de actividades, documentos, disciplinas, como información principal en la entrada, los procesos y la salida.

**Tabla 8**  
**Caracterización del proceso Planificación y Control**

PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTE
<p><b>Internos:</b> -Elaboración de Ofertas (área comercial)</p> <p><b>Externos:</b> Clientes Venalum, Cabelum, Edelca, Alcasa, (ver anexo 2)</p>	<p><b>Información:</b> Oferta Técnico-Comercial: -Total HH asignadas -Tiempos-plazo de ejecución. -Recursos -Costo total del contrato -Costo por plano y -Costo por HH -Listado Maestro de documentos -Documentos comentados</p>	<p><b>Planificación y control:</b> Asignar código para proyecto, Revisar y ajustar listado maestro de documentos, Elaborar cronograma de actividades (planificación), Medir ejecución real: HH por documento, HH por disciplina, HH por actividad Verificar (comparar real-planificado) cronograma contra tiempo de ejecución según contrato.</p> <p>Elaborar y actualizar formato de control de proyectos. % de Avance Elaboración de informes técnicos</p>	<p><b>Planificación detallada:</b> -Cronograma del proyecto, -coordinación de actividades, -recursos por actividad. - HH por actividad (real-planificado) -HH por documento (real-planificado) -HH por disciplina(real-planificado) -Informes técnicos -Informes de % de avance de proyectos (real-planificado)</p>	<p><b>Internos:</b> Diseño de Ingeniería, Junta directiva</p> <p><b>Externos:</b> Venalum, Cabelum, Edelca, Alcasa, (ver anexo 2)</p>
<b>%Eficacia</b>				

## 10.2 PROCESO DE DISEÑO DE INGENIERIA

### 10.2.1 Presentación, Descripción y Análisis de los Resultados

En la siguiente tabla (ver tabla 9) se describe el proceso de diseño de ingeniería del área de producción o ingeniería, mediante la metodología del enfoque de sistema para la gestión y el enfoque basado en procesos, utilizando la herramienta de diagramas de caracterización o PEPSC.

Se identificaron con los dueños del proceso, los clientes internos y externos, los productos o salidas generadas en el proceso, las entradas e insumos necesarios para obtener el producto, los proveedores internos y externos que suministran las entradas y la descripción de las actividades más importantes realizadas en el proceso de diseño de ingeniería. Por último, se identificaron los indicadores que miden el proceso de acuerdo a la implementación del enfoque basado en procesos apartado 0.2 de la **NORMA ISO 9001(2000)**<sup>(57)</sup>, punto c) donde se enfatiza la importancia de la obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso. El desempeño puede medirse con indicadores como la calidad y la productividad.

Se destaca que el resultado del proceso de **diseño de Ingeniería** son los **servicios técnicos de ingeniería que contemplan Planos y Documentos de proyectos generados en tiempo y calidad requeridos por el cliente**, que se detallan en la salida, utilizando las **especificaciones del cliente y la planificación detallada**, como información principal en la entrada y los procesos para la obtención de los resultados.

**Tabla 9**  
**Caracterización del proceso Diseño de Ingeniería**

PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTE
<p><b>Internos:</b> Planificación y Control, Elaboración de ofertas (área comercial)</p> <p><b>Externos:</b> Venalum, Cabelum, Edelca, Alcasa, (ver anexo 2)</p>	<p><b>Planificación detallada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cronograma del proyecto,</li> <li>-coordinación de actividades,</li> <li>-recursos por actividad.-coordinación de actividades,</li> <li>-recursos por actividad.</li> <li>- HH por actividad</li> <li>-HH por documento</li> <li>-HH por disciplina</li> <li>-Informes técnicos</li> </ul> <p>Especificaciones técnicas, requerimientos del cliente, Alcance del proyecto.</p>	<p><b>Diseño de Ingeniería:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Levantar información,</li> <li>-Calcular</li> <li>-Diseñar</li> <li>-Dibujar</li> <li>-Revisar diseño (internos y con el cliente, revisiones A y B para comentarios)</li> <li>-Incorporación de comentarios</li> <li>-Computar</li> <li>-Listar materiales</li> <li>-Estimar costos</li> <li>-Elaborar documentos</li> <li>-Armar Carpetas</li> <li>-Revisar presentación de los proyectos (calidad)</li> </ul>	<p><b>Servicios Técnicos de Ingeniería:</b></p> <p>Planos y Documentos de proyectos generados en tiempo y calidad requeridos por e cliente (según especificaciones del cliente).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cómputos métricos, memorias de cálculo, memoria descriptiva, lista de materiales, de equipos, informes técnicos, Especificaciones técnicas.</li> <li>HH por plano o documento</li> </ul>	<p><b>Internos:</b> Planificación y control.</p> <p><b>Externos:</b> Venalum, Cabelum, Edelca, Alcasa, (ver anexo 2)</p>
	<p><b>Equipos:</b> Computadoras impresoras, plotter</p> <p><b>Software:</b> Auto CAD, Excel, Word, software de cálculo</p> <p><b>Personal Técnico:</b> Ingenieros diferentes especialidades, arquitectos, estimadores de costos, computistas, proyectistas-dibujantes</p> <p><b>Instalaciones:</b> Oficina, mesas</p> <p><b>Insumos:</b> Papelería, CDS, art. Oficina,</p> <p><b>Servicios:</b> Luz</p>			
<p>%Eficacia</p> <p>%Eficiencia, Calidad, Productividad</p>				

## **11 DEFINICIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN (INGENIERIA)**

En la tabla 10 se observa el resultado de la definición de los indicadores de gestión de los procesos de Planificación y Control y Diseño de Ingeniería obtenidos en la caracterización. Se utilizó como herramienta la matriz de control y los aspectos tomados en cuenta para esta definición, se basaron en lo citado por CRISTANCHO (2001)<sup>(58)</sup>, teniendo claro, qué se va a controlar del proceso, quién lo va a hacer, el lugar físico donde se va a realizar, como se va a hacer, cuando o en que momento (frecuencia) y como o con que instrumento se va a recoger la información.

**Tabla 10**

**Definición de Indicadores de gestión de procesos claves del área de producción (Matriz de control)**

PROCESO	QUE	QUIEN	DÓNDE	CÓMO	CUANDO	CUANTO
PLANIFICACIÓN Y CONTROL	EFICACIA: a) N° proyectos abiertos /No proyectos planificados	Planificador	Área producción/ planificación y control	No. Proyectos: formato ATP. No. Proyectos planificados: cronogramas de proyectos	Una vez al mes	≥70%
	b) HH reales planificación/ HH programadas de planificación	Planificador	Área producción/ planificación y control	HH reales planificación: Hoja control de tiempo. No. Proyectos planificados: cronogramas de proyectos	Una vez al mes	≤100%
DISEÑO DE INGENIERIA	EFICACIA: a) HH reales o consumidas/HH programadas	Planificador	Área producción/ Ingeniería	HH reales: Formato de Hoja de Tiempo (SILGI). HH programadas: Formato de (ATP) (SILGI)	Quincenal/ En Línea / al finalizar proyecto	45-50 HH/PL
	b) %Avance	Planificador	Área producción/ Ingeniería	% Avance real: Formato de control de proyectos % Avance programado: Cronograma de actividades	Semanal	≥ 80%
	c) Costo real/costo programado	Planificador	Área producción/ Ingeniería	Costo real: Formato de Hoja de Tiempo y tabulador de salario Costo programado: Oferta técnico-comercial	Quincenal / al finalizar proyecto	≤ 100%

**Tabla 10 (Continuación)**

**Definición de Indicadores de gestión de procesos claves del área de producción (Matriz de control)**

PROCESO	QUE	QUIEN	DÓNDE	CÓMO	CUANDO	CUANTO
<b>DISEÑO DE INGENIERIA</b>	EFICIENCIA: a) HH / plano	Planificador	Área producción/ Ingeniería	HH: Formato de Hoja de Tiempo Planos: Listado maestro de documentos	Una vez al mes/ al finalizar cada proyecto	45-50 HH/PL
	b) HH/ documento	Planificador	Área producción/ Ingeniería	HH: Formato de Hoja de Tiempo Documentos: Listado maestro de documentos	Una vez al mes/ al finalizar cada proyecto	25-30 HH/PL
	c) HH/ disciplina	Planificador	Área producción/ Ingeniería	De Hoja de Tiempo	Una vez al mes/ al finalizar cada proyecto	Calcular de acuerdo a tipo proyecto
	d) HH/ actividad	Planificador	Área producción/ Ingeniería	De Hoja de Tiempo Documentos:	Una vez al mes/ al finalizar cada proyecto	Revisar con data de proyectos para calcular estándar
	PRODUCTIVIDAD: Bs. /Plano	Encargado elaborar ofertas	Área producción/ Ingeniería	NO DISPONIBLE	Para elaborar ofertas	NO DISPONIBLE
	CALIDAD: % Satisfacción del cliente	Planificador	Área producción/ Ingeniería	Encuesta de satisfacción de cliente	Al finalizar cada proyecto	>80%

Fuente: Propia

## **12 DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS CLAVES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN (INGENIERIA)**

La determinación de los indicadores de gestión de la empresa de Ingeniería, se realizó en reuniones con la junta directiva y los dueños de los procesos, teniendo en cuenta los siguientes criterios: facilidad de obtención de la información para el cálculo del indicador, factibilidad de incorporar el indicador al sistema de información, no confidencialidad del indicador (que el indicador no muestre información que comprometa las estrategias de la empresa), aporte del indicador a la planificación y toma de decisiones de la empresa (al problema planteado en este estudio). En total se utilizaron cuatro (4) criterios de selección.

La lista de indicadores definida en el punto 4, se presentó en una reunión, a cada integrante de la junta directiva conformada por cuatro socios y a los dueños de los procesos analizados, planificador y gerente de proyectos. Fueron consultadas un total de seis (6) personas. La lista contenía además, los criterios antes mencionados. Cada participante debió seleccionar si escogía o no, el indicador de acuerdo al criterio. (Ver apéndice C).

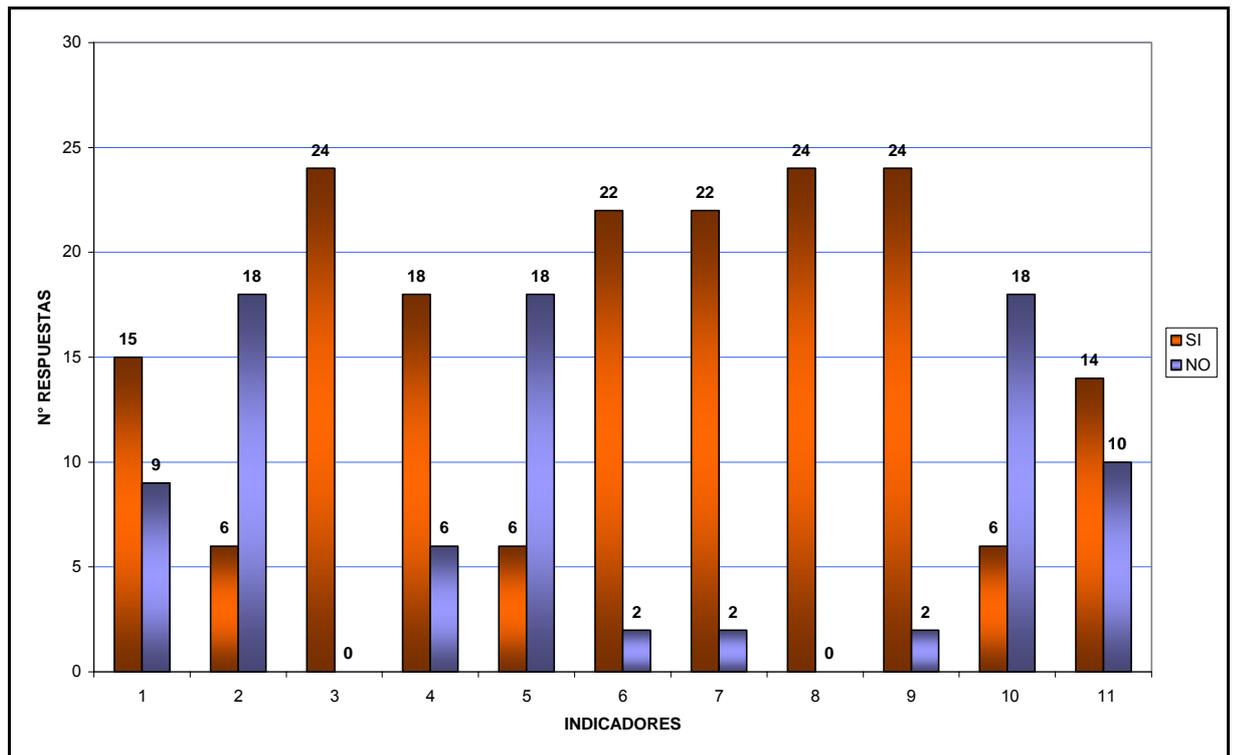
En el gráfico 7 se muestran los resultados de la consulta realizada. Se escogieron entonces, los indicadores que resultaron con mayor número de respuestas en **SI**. Es decir, respuestas en SI, mayor a 12. (Ver tabla 11 y gráfico 7).

Los indicadores aprobados fueron entonces los que se muestran en la tabla 11 y gráfico 7 siguientes. Sin embargo, para efectos del diseño del modelo de información en su primera etapa, no se ha incluido en el sistema, el % porcentaje de satisfacción del cliente, debido a que deben diseñarse y aplicarse encuestas de satisfacción.

**Tabla 11**  
**Indicadores de gestión de procesos claves del área de producción Ingeniería**

Ítem	Indicadores	SI
1	N° proyectos abiertos /No proyectos planificados	15
3	HH reales o consumidas/HH programadas	24
4	%Avance	18
6	HH / plano	22
7	HH/ documento	22
8	HH/ disciplina	24
9	HH/ actividad	24
11	% Satisfacción del cliente	14

Fuente: Propia



Fuente: Propia

**Gráfico 7**      **Resultados de consulta realizada sobre aprobación de indicadores procesos claves**

## **CAPÍTULO 5**

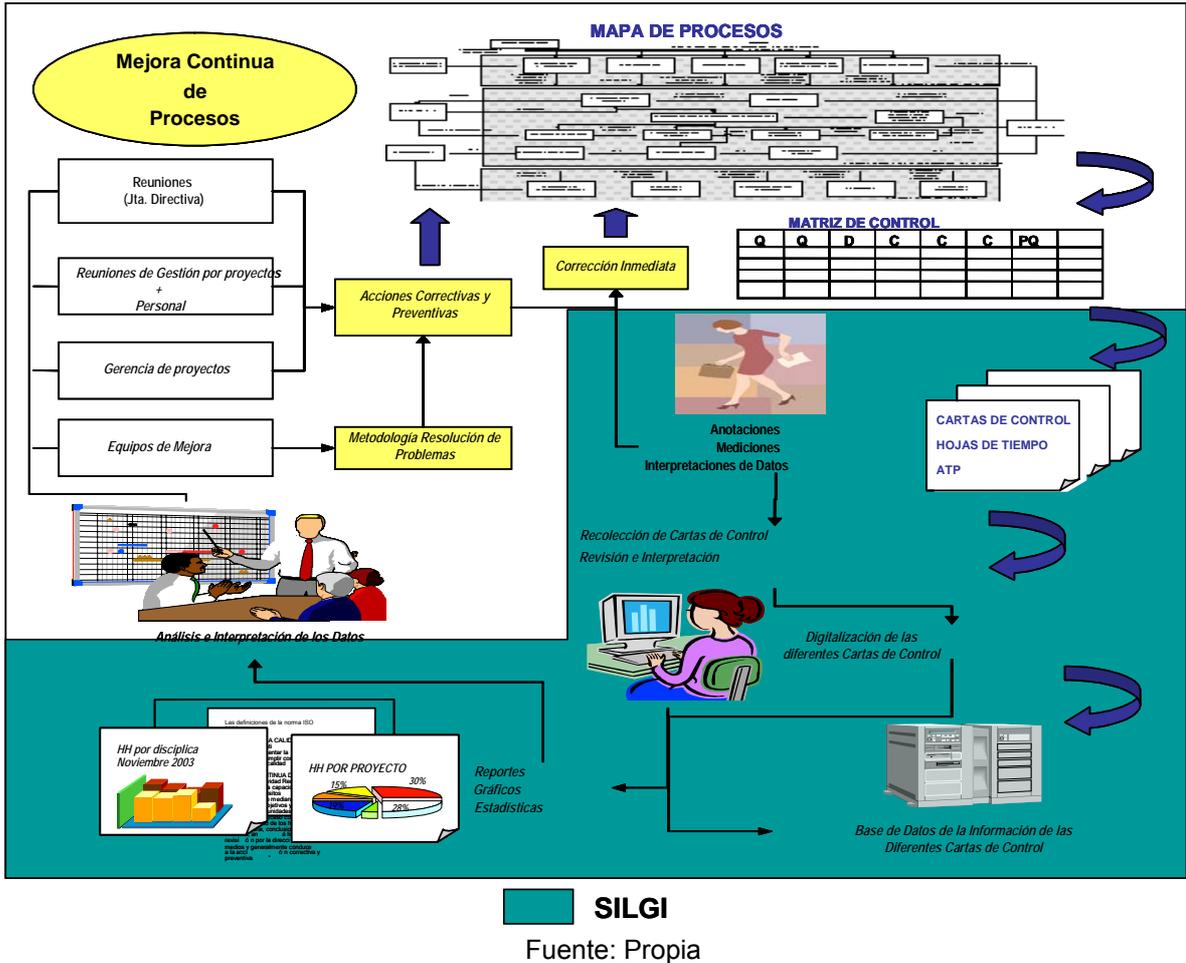
### **MODELO DE INFORMACIÓN DINÁMICA PARA LA PLANIFICACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA**

A continuación se describe el diseño del Modelo de Información Dinámica para la Planificación y Toma de Decisiones de una Empresa de Ingeniería.

El modelo consiste en el análisis de los procesos de la organización, utilizando matrices de control para determinar las variables y definir indicadores. Posteriormente se recoge data de una manera periódica y sistemática, a través de cartas de control.

La información se procesa y analiza a través de gráficos y reportes que se generan periódicamente. Esta información debe ser analizada en los diferentes niveles de la organización a través de reuniones, con los grupos naturales de trabajo, para tomar acciones y decisiones oportunas en base a hechos y cifras y a su vez, retroalimentar el sistema.

El Sistema de Información de la empresa de Ingeniería (SILGI), se ha diseñado en ORACLE 81. Se utilizan como cartas de control las Hojas de Tiempo y las Aperturas Técnicas de Proyecto (ATP). La información que se recoge con estos instrumentos sirve para el cálculo de los indicadores definidos en el capítulo de resultados.



## 1 OBJETIVO GENERAL

Prestar soporte al usuario en la interacción con el sistema de Información SILGI, facilitando la navegación e introducción de datos que se generen en la actividad cotidiana.

## 2 ACERCA DEL SISTEMA

Esta desarrollado con el software Developer 6i, que cuenta con las herramientas: Form 6.0.8.8.0 para el desarrollo de las Formas o pantallas, Report 6.0.8.8.3 que facilita la creación de los reportes que brindará el sistema, Graphics

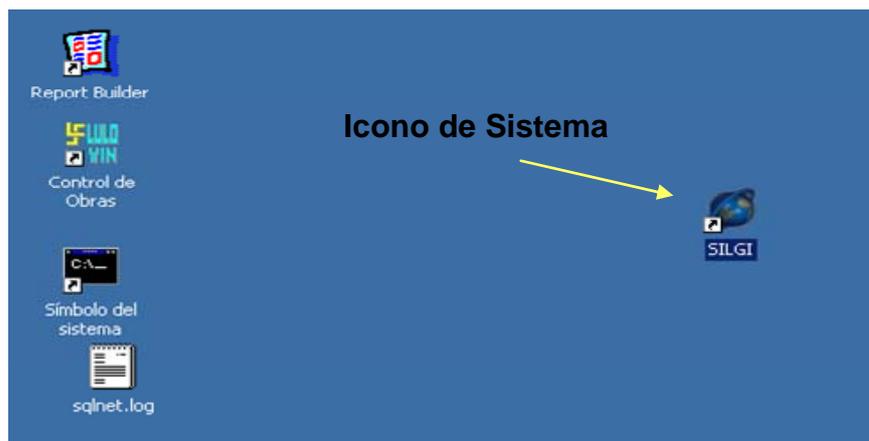
para la creación de gráficos ilustrativos de situaciones puntuales. Todo esto bajo el robusto manejador de Bases de Datos Oracle 8.1, el cual brinda seguridad, independencia de datos y conservatismo de la información.

### 3 CLAVES

Cada usuario del sistema tendrá una clave definida que determinará el rango de acción de éste en la aplicación, esto viene dado por las actividades que realiza el mismo en la empresa.

### 4 ACCESO AL SISTEMA

En el escritorio de cada estación de trabajo se encontrará un icono identificado por la palabra "SILGI", sobre el cual se debe pulsar para acceder a la aplicación.



Una vez realizado esto, aparecerá la pantalla Opciones de Seguridad, que es la presentación inicial del sistema y donde se debe validar el usuario.



En dicha pantalla se debe pulsar el botón  para conectarse a la base de datos,

Aparecerá la pantalla que se muestra:



En la parte de usuario se debe introducir el código de usuario asignado por el administrador del sistema, posteriormente incluir la clave y el nombre de la base de datos (que para este sistema será “PROD” haciendo referencia a la palabra producción). Después de realizado esto, se debe hacer clic sobre el botón  para acceder a la aplicación SILGI:



Si está autorizado se le presentará el menú principal con las opciones del sistema, de lo contrario, se visualizará un mensaje de error donde se le informa que no esta autorizado para ingresar al sistema, si esto sucede se le debe informar al administrador del sistema.

Las opciones que esta en bajo relieve están inhabilitadas por el administrador del sistema, el cual en su momento oportuno las habilitará nuevamente a los usuarios.

En la pantalla Opciones del sistema el usuario debe pulsar el botón *Hoja de Tiempo* para proceder a cargar su control de horas trabajadas.



Luego se aparecerá una pantalla donde se detalla el nombre del usuario y la semana activa en el sistema, ésta ya viene con los datos.



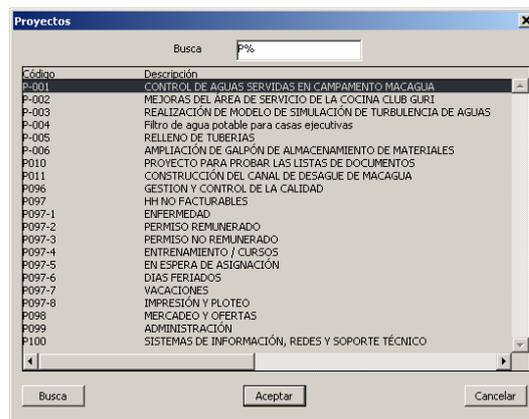
función dentro de la empresa, la semana activa, el año, quien aprobó y quien la elaboró, en estas partes no se cargara información, el sistema la traerá automáticamente.

La siguiente parte es donde se debe cargar la información, para ello se pulsaran los botones  con lo que se desplegará una lista con los datos que corresponden:

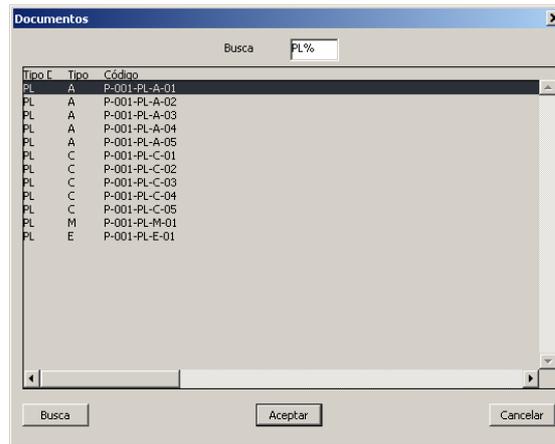
Al pulsar proyecto se despliega la ventana, se selecciona y automáticamente se le asigna al campo el valor del proyecto.



De igual modo las actividades son cargadas si son actividades facturables.



Posteriormente el código del documento,



Y después se carga la cantidad de horas trabajadas según el día.

Para iniciar la carga se debe pulsar el botón *Agregar* , con lo que se prepara el sistema para recibir los datos.

Una vez introducidos, se deberá pulsar el botón *Guardar*  para pasar los datos a las tablas del sistema.

Si posteriormente se desea realizar un cambio en la información, se pulsa el botón:



Y luego para salvar los cambios el botón guardar:



Si se desea borrar un archivo debe oprimir el botón *Borrar*  el sistema pedirá confirmación

Puede hacerse una impresión si se desea de la hoja de tiempo para la semana activa, para ello se debe presionar el botón,



Con lo cual aparecerá la vista preliminar de la pantalla con el reporte específico, en este momento se decide si se quiere la salida por impresora o solamente por pantalla.

Por último para salir de esta pantalla y regresar al menú de opciones se debe pulsar el botón salir.



## **5 ACCESO A OPCIONES DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL**

Para ingresar a la pantalla principal del módulo Planificación y Control se debe pulsar el siguiente botón del menú de opciones:



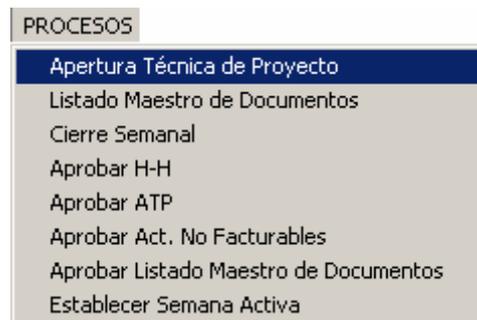
En ese momento se presentará la pantalla principal de Planificación y Control que se muestra a continuación:



En la cual se puede detallar cuatro opciones de menú las cuales son:

## 5.1 PROCESOS

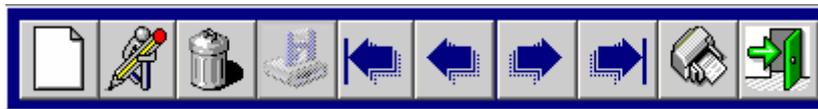
Abarca las operaciones cotidianas que la empresa realiza y comprende los submenús:



### 5.1.1 Apertura Técnica de Proyecto (ATP)

A través de esta opción se crea un proyecto con sus especificaciones iniciales, identificando el cliente, responsables de su ejecución, cantidad de documentos a entregar y el tiempo que tarde en ejecutarse, entre otros datos relevantes. Al pulsar sobre esta opción de menú se muestra:

En la parte inferior derecha de la pantalla se encuentra la barra de botones, colocando el puntero sobre cada uno de estos se despliega una pequeña descripción de los mismos.



Para cargar un ATP se debe pulsar el botón agregar y a continuación y cargando la siguiente información:

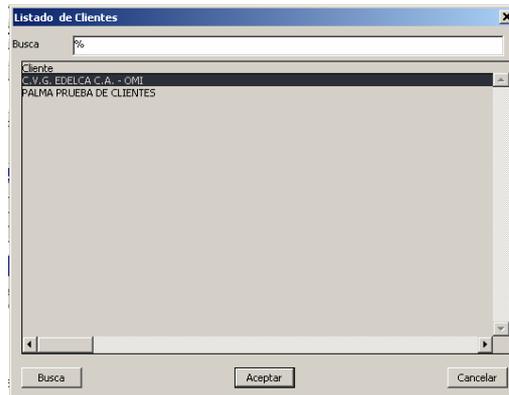


No. Proyecto: corresponde al código que identificara al proyecto.

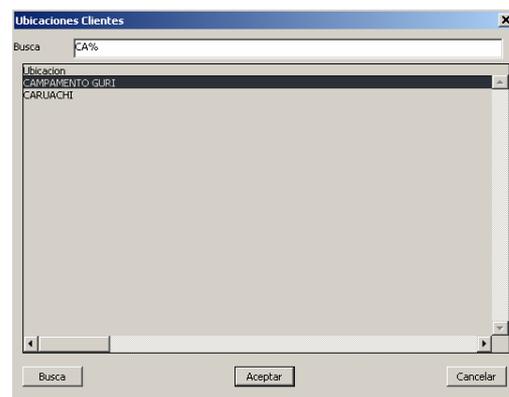
Descripción: es el detalle de lo que va a realizarse o en que consiste el proyecto.

Fecha: fecha de realización del ATP.

Cliente: Debe pulsarse el botón  para que despliegue la lista de los usuarios cargados en el sistema.



Ubicación: como un cliente puede tener más de una ubicación, se debe seleccionar la ubicación pertinente a este cliente. Pulsando el botón  se muestra la lista de ubicaciones.



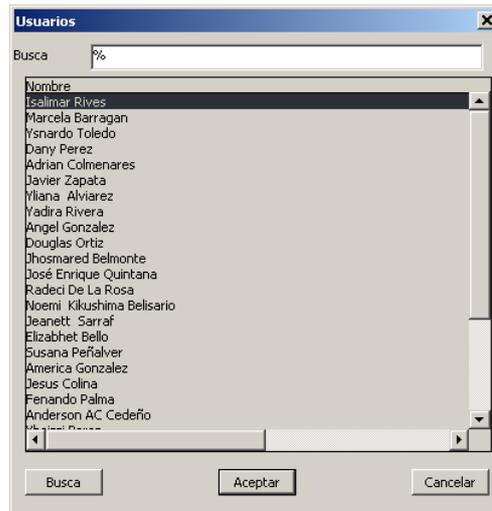
Al seleccionar la ubicación se carga automáticamente la información de coord.  
 Cliente:

Telf.:

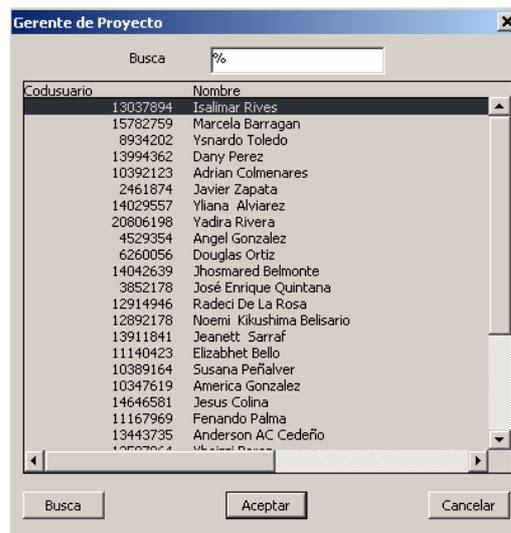
Fax:

E-mail:

Coord. LGI: se debe presionar el botón  y seleccionar de la siguiente lista:



Ger. Proyecto: nuevamente se debe presionar el botón  y seleccionar de la siguiente lista:



Lapso de Ejecución: especifica el tiempo que se estima tardará en ejecutarse el proyecto. Ej.: 3 meses, 6 semanas.

F. Inicio: Fecha en se comienza la ejecución del proyecto.

F. Termina: Fecha estimada de culminación.

Alcance del Proyecto: hasta donde abarca el proyecto en su ejecución.

Documentos y/o actividades requeridas:

H-H de relevamiento: Horas que se estima se deben consumir en inspecciones o visitas a los sitios respectivos.

H-H de Reuniones/Clientes: Cantidad de Tiempo estimado para la realización de reuniones con los clientes.

Arq.: Cantidad de planos de arquitectura para este proyecto.

Civil: Cantidad de planos de índole civil.

Elec.: número Respectivos de planos civiles.

MEC.: cantidad de planos mecánicos.

Observaciones: aquellas notas relevantes que deban acotarse al inicio del proyecto.

Una vez introducidos y revisados los datos se debe presionar el botón guardar



Si posteriormente se desea realizar un cambio en la información, se pulsa el botón



Y luego para salvar los cambios el botón guardar.



Después de guardar se actualizará la gráfica automáticamente, así como también la distribución de horas para los planos de las distintas disciplinas.



Con los botones se realiza los desplazamientos entre los distintos ATP cargados.

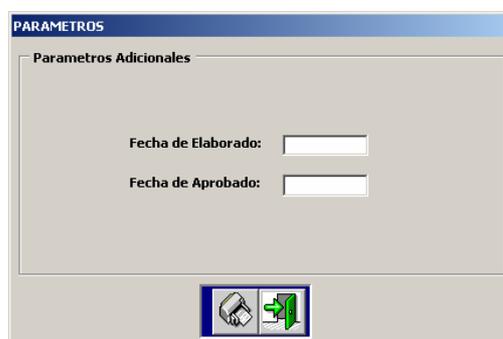
Si se desea borrar el archivo actual debe oprimir el botón Borrar el sistema pedirá confirmación.



Posteriormente se debe sacar una impresión del ATP cargado para ello se debe pulsar el botón:



Una vez realizado esto aparece la pantalla siguiente, donde se debe precisar las fechas correspondientes, esto con miras al reporte impreso.



Después de introducir las fechas pulsar el botón para que se muestre una impresión preliminar del ATP como se muestra a continuación:

**APERTURA TÉCNICA DE PROYECTO (ATP)**

Nombre: CONSTRUCCION DEL CANAL DE DESAGUE DE MACAGUA No.: P011

Ciudad: C.V.G. EDECA C.A. - OM Ubicación: CARUACHI

Coord. Cliente: NEURIS CAMPOS Tel#: 0286-9607210

E-mail: NCAMPOS@EDELCA.COM Fax: 435432 Coord. L.G.: Fernando Palma

F. Inicio: 01/02/04 F. Término: 01/04/04 Lapso Ejecución: 2 MESES

Ger. de Proyecto L.G.: Leonardo Villarreal

Alcance: CONSTRUCCIÓN DE TODO LO RELATIVO AL CANAL DE DESAGUE DE MACAGUA

Documentos y Actividades Requeridas:

ESP	X	MP	X	COMP1	X	EC	X
LM	X	MD	X	MC	X	LEVANT	X

H-H de Relevamiento: 2 H-H de Personal/Clientes: 3

Área	PL	Gea	Coord	Cal	Dis	DB	ES	MP	Comp1	EC	QA/QC	PCP	Total	F.Ánc	F.Term
Arq.	2	2	1	20	2	5	4						100		
Civil	1	1	1	4	14	16	3	2	4	2	2	1	50		
Elect.	1	1	1	4	14	16	3	2	4	2	2	1	50		
Mec.	1	1	1	4	14	16	3	2	4	2	2	1	50		
	5	5	5	28	78	88	15	18	28	18	18	5	258		
Total de H-H del Proyecto:													255		

H-H Estimadas por tipo de Personal para la elaboración de Planos y Documentos:

Personal	H.H	%
Gerente	5,00	2,00
Coordinador	5,00	2,00
Coordinador Civil	3,00	1,20
Arquitecto	48,00	18,40

H-H Estimadas x Disciplina

Se debe precisar si la salida será por impresora, luego pulsar el botón salir



hasta volver a el menú de Planificación y control

### 5.1.2 Listado maestro de documentos

Muestra una lista de los documentos relativos a un proyecto, su naturaleza, tipo y las cantidades de cada uno por tipo de disciplina.

**LISTADO MAESTRO DE DOCUMENTOS**

PROGRAMA: FRM014  
FECHA: 28/01/2004

No.: P011 Proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL CANAL DE DESAGUE DE MACAGUA

Tipo de Documento: Doc  PI  Fecha: 20/01/2004 Revisión: A

No. Documento	Rev.	Tipo	Formt.	Disc.	Fecha últ. Rev.	Descripción
P011-PL-A-01	1	PL	A4	A	20/01/2004	PLANO ARQUITECTURA
P011-PL-A-02	1	PL	A4	A	20/01/2004	PLANO ARQUITECTURA
P011-PL-C-01	1	PL	A3	C	20/01/2004	PLANO CIVIL
P011-PL-E-01	1	PL	A3	E	20/01/2004	PLANO ELECTRICO
P011-PL-M-01	1	PL	A4	M	20/01/2004	PLANO MECANICO

ARQUITECTURA: PL 2  
CIVIL: PL 1  
ELECTRICIDAD: PL 1  
MECÁNICA: PL 1

TOTAL PLANOS: 5

### 5.1.3 Cierre Semanal



### 5.1.5 Aprobar ATP

A través de esta opción las personas autorizadas revisan los ATP cargados por los coordinadores, con la finalidad de certificar la valides de los datos introducidos.

**APERTURA TÉCNICA DE PROYECTO (ATP)**

PO96-PC-FR-01  
28/01/2004  
FRM015

No Proyecto: P011 Descripción: CONSTRUCCIÓN DEL CANAL DE DESAGUE DE MACAGUA Fecha: 20/01/2004

Cliente: C.V.G. EDELCA C.A. - OMI Ubicación: CARUACHI

Coord. Cliente: NEURIS CAMPOS Telf.: 0286-9607210 Fax: 435432

E-mail: NCAMPOS@EDELCA.COM Coord. LGE: Fernando Palma Ger. Proyecto: Leandro Villarreal

Lapso de Ejecución: 2 MESES F. Inicio: 01/02/2004 F. Termina: 01/04/2004

Avance del Proyecto:  
CONSTRUCCIÓN DE TODO LO RELATIVO AL CANAL DE DESAGUE DE MACAGUA

Documentos y/o Actividades Requeridas: (Seleccionar las actividades y/o documentos requeridos)

ESP  MP  COMPT  EC  LM  MD  MC  LEVANT

Estimado de Planos y H-H de Relevamiento de Información en Campo y Reuniones con Cliente:  
H-H de Relevamiento: 2 H-H Reuniones / Cliente: 3

	PL	Gcla.	Coord.	Cal	Dis	Dib	ES	MP	Compl	EC	QA/QC	PCP	Total	F. Inc.	F. Term.
Arq.	2	2	2	3	23	32	6	4	0	1	1	2	100		
Civil	1	1	1	4	14	16	3	2	4	2	2	1	50		
Elect.	1	1	1	4	14	16	3	2	4	2	2	1	50		
Mec.	1	1	1	4	14	16	3	2	4	2	2	1	50		
	5	5	5	20	70	80	15	10	20	2	10	5	255		

Total de H-H del Proyecto: 255

H-H Estimadas por tipo de Personal para la elaboración de Planos y Documentos:

Personal	H-H	%
Gerente	5	2.00
Coordinador	5	2.00
Coordinador Civil	3	1.20
Arquitecto	46	18.40
Ing. Civil	22	8.80
Ing. Electrico	27	10.80
Ing. Mecánico	27	10.80
Dibujante	80	32.00
Computista	22	8.80
QA/QC	8	3.20
PCP	5	2.00
Total	250.00	100.00

Observaciones:  
NO EXISTE PLANOS ANTERIORES

Aprobar ATP

### 5.1.6 Aprobar Act. No Facturables

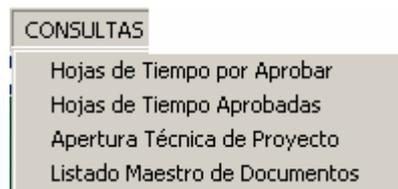
Se refiere a las actividades que no van relacionadas directamente con los proyectos, pero que los usuarios relacionan en el control de tiempo, como vacaciones, enfermedades, permisos, etc.





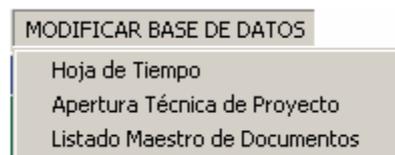
## 5.2 CONSULTAS

En este submenú se presentan las siguientes opciones:



## 5.3 MODIFICAR BASE DE DATOS

En este submenú se presentan las siguientes opciones:



## 5.4 SALIR

Este icono permite la salida del sistema:

SALIR

Este módulo del sistema se implementó en el año 2004, está previsto implementar los módulos de *Ofertas y Mercadeo* a comienzos del año 2008. el

resultado obtenido del sistema de información fue exitoso, ya que permitió obtener información oportuna para la planificación y toma de decisiones de la empresa.

## **CONCLUSIONES**

De los resultados obtenidos a partir del estudio realizado, se presentan a continuación las siguientes conclusiones:

1. Se determinó la situación actual de la empresa de Ingeniería mediante un diagnóstico empresarial, utilizando la norma de excelencia de gestión de la C.V.G. y la norma ISO 9000:2000. Se encontró en la primer caso un cumplimiento del 31.43% y en el segundo un 20,69%, evidenciando debilidad general en el sistema de gestión de la calidad y el sistema de mejora de la empresa. Hubo coincidencia en cuanto a la debilidad en las áreas de información y análisis y medición análisis y mejora y fortalezas en mercadeo y gerencia de procesos con lo cual se confirmó el problema planteado en este estudio.
2. Se determinaron los productos de la empresa de Ingeniería y de acuerdo a los criterios de porcentaje de ventas y porcentaje de frecuencia de pedido se encontró que el servicio más representativo de la empresa es el de Servicios técnicos de ingeniería. Este servicio consiste en desarrollos de ingeniería básica y de detalle multidisciplinario para proyectos industriales.
3. Se identificaron los procesos claves de los Servicios técnicos de ingeniería y la interrelación entre ellos. Los procesos que resultaron del área comercial fueron mercadeo y elaboración de ofertas y del área de producción planificación y control y diseño (diseño de ingeniería).
4. Se escogieron para caracterizar, los procesos relacionados con el área de producción o ingeniería, ya que son los que inciden directamente sobre el problema planteado en este estudio y sirvieron como punto de partida para el diseño del sistema de información.

5. Se caracterizaron los procesos de planificación y control y diseño (diseño de ingeniería), encontrando clientes, proveedores, entradas, salidas, recursos e indicadores de eficacia y eficiencia para cada uno de ellos.
6. Se definieron los indicadores para cada proceso a través de matrices de control y determinaron los indicadores para los procesos claves del área de producción, mediante consulta realizada a la junta directiva y a los dueños de los procesos, encontrándose: No. proyectos abiertos /No proyectos planificados, HH reales o consumidas/HH programadas, %Avance, HH /plano, HH/ documento, HH/ disciplina, HH/ actividad, % Satisfacción del cliente.
7. Se diseñó el modelo de sistema de información de la empresa de Ingeniería (SILGI), comenzando con los procesos claves del área de producción, utilizando la captación de datos en línea a través de hojas de control de tiempo y aperturas técnicas de proyecto (ATP) y utilizando los reportes, gráficos y reuniones como información dinámica para la toma de acciones y decisiones oportunas.
8. El sistema de captación y procesamiento de la información fue diseñado en ORACLE 81. Este manejador de base de datos brinda seguridad, independencia de datos y conservatismo de la información además de otras bondades de capacidad de información, ideales para empresas de ingeniería.

## **RECOMENDACIONES**

De los resultados obtenidos a partir del estudio realizado, se recomiendan las siguientes acciones:

1. Del análisis FODA se recomienda, contactar a instituciones que coordinen los programas de apoyo y desarrollo de proveedores con respecto al control de gestión e información y análisis.
2. Desarrollar programas de capacitación para formar personal en áreas de planificación, información y análisis y control de gestión.
3. Se recomienda a la empresa de Ingeniería caracterizar todos los procesos que intervienen en los servicios o productos claves, para garantizar un adecuado flujo de información.
4. Se recomienda incorporar en esta etapa del sistema de información, la encuesta de satisfacción del cliente.
5. Una vez caracterizados todos los procesos claves, se recomienda incorporarlos por módulos al sistema de información (SILGI), ofertas, administración, entre otros.
6. Se recomienda analizar las alternativas existentes de software libre en cuanto a costo, capacidades y soporte técnico, dado el alto costo de licencias y poca disponibilidad de personal especializado en ORACLE.
7. Se recomienda realizar mantenimiento trimestral al sistema, para garantizar el buen funcionamiento del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) PARRA, Cecilia. (2002). **La gestión empresarial en las Empresas de Servicios Técnicos Automotrices**. [Documento en línea]. Cuba. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos11/serte/serte.shtml>. [10 de Febrero de 2003].
- (2) PARRA, Cecilia. (2002): Ibidem.
- (3) PARRA, Cecilia. (2002): Ibidem.
- (4) GLAGOVSKY, Hugo E. (2001). **¡Esto es FODA!**. [Documento en línea]. Buenos Aires: (Argentina). Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos10/foda/foda.shtml>. [10 de Febrero de 2003].
- (5) GLAGOVSKY, Hugo E. (2001): Ibidem.
- (6) GLAGOVSKY, Hugo E. (2001): Ibidem.
- (7) GLAGOVSKY, Hugo E. (2001): Ibidem.
- (8) GLAGOVSKY, Hugo E. (2001): Ibidem.
- (9) MOLINA, Cauthémoc. (1999). **FODA para Mercadotecnia**. [Documento en línea]. Xalapa: (México). Disponible en: <http://cmg-uv.tripod.com/PLANEACIONESTRATEGICA.htm>. [10 de Febrero de 2003].
- (10) ESCORCHE, V. (2000)– **La calidad y el Malcom Baldrige**. Omega Consultores. Revista Calidad Empresarial, Edición nº 17, E-mail: [omega@omegaconsultores.com.ve](mailto:omega@omegaconsultores.com.ve).
- (11) ESCORCHE, V. (2000): Ibidem. Passim.
- (12) ISO 9001. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos**. Caracas, Venezuela. Apartado 0.2. Traducido por: Spanish traslation task group.
- (13) ISO 9000. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario**. Geneva, Switzerland :AENOR. Pág 12.
- (14) ISO 9001. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos**. Caracas, Venezuela. Apartado 0.2. Traducido por: Spanish traslation task group.
- (15) ISO 9001. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos**. Caracas, Venezuela. Apartado 0.2. Traducido por: Spanish traslation task group.

- (16) ISO 9001. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos**. Caracas, Venezuela. Apartado 0.2. Traducido por: Spanish traslation task group.
- (17) ISO 9001. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos**. Caracas, Venezuela. Apartado 0.2. Traducido por: Spanish traslation task group.
- (18) ISO 9000. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario**. Geneva, Switzerland :AENOR. Pág 12.
- (19) ISO 9000. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario**. Geneva, Switzerland :AENOR. Pág 12.
- (20) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001). **Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de la calidad**. Caracas, Venezuela. Pág 3 y 4. Traducido por: Spanish traslation task group.
- (21) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001). **Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de la calidad**. Caracas, Venezuela. Pág 3 y 4. Traducido por: Spanish traslation task group.
- (22) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001). **Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de la calidad**. Caracas, Venezuela. Pág 3 y 4. Traducido por: Spanish traslation task group.
- (23) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001): Obcit. Pág 4.
- (24) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001): Obcit. Pág 4.
- (25) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001): Obcit. Pág 5.
- (26) ISO 9001. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos**. Caracas, Venezuela. Apartado 0.2. Traducido por: Spanish traslation task group.
- (27) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001): Obcit. Pág 5 y 6.
- (28) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001): Obcit. Pág. 6.
- (29) ISO/TC 176/SC 2/N 544R. (2001): Obcit. Pág. 6.
- (30) ISO 9001. (2000): Obcit.
- (31) CRISTANCHO, Jorge E. (2001). **Diseño de un sistema de control de gestión para la fundación para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región Guayana (Fundacite-Guayana)**. Trabajo de ascenso. Ciudad Guayana (Venezuela): U.N.E.X.P.O. p.27 a 32.
- (32) CRISTANCHO, Jorge E. (2001): Obcit. p.27 a 32.
- (33) CRISTANCHO, Jorge E. (2001): Ibidem.

- (34) PIÑERO, A. (2000). **Guía de estudio ciclo PDCA de control de proceso.** Ciudad Guayana (Venezuela) . p.33 y 42.
- (35) CRISTANCHO, Jorge E. (2001): Obcit. p.27 a 32.
- (36) CRISTANCHO, Jorge E. (2001): Ibidem.
- (37) SIDOR. (2000). **Manual Indicadores de gestión.** Ciudad Guayana (Venezuela) . p.64 y 79.
- (38) SIDOR. (2000): Ibidem.
- (39) SIDOR. (2000): Ibidem.
- (40) SIDOR. (2000): Ibidem.
- (41) CRISTANCHO, Jorge E. (2001): Obcit. p.28.
- (42) CRISTANCHO, Jorge E. (2001): Ibidem.
- (43) HOLOS-TQC. (1995). **Plan del proceso de calidad en HOLOS-TQC.** Caracas (Venezuela) . p.8.
- (44) SIDOR. (2000): Obcit. p.64 y 79.
- (45) CRISTANCHO, Jorge E. (2001): Obcit.
- (46) CRUZ, Claudio. (2001). **Planificación de sistemas y tecnologías de la información.** [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos7/psti/psti.shtml>. [10 de Febrero de 2003].
- (47) CRUZ, Claudio. (2001): Ibidem.
- (48) CRUZ, Claudio. (2001): Ibidem.
- (49) CRUZ, Claudio. (2001): Ibidem.
- (50) SIDOR. (2000). Manual **Abastecimiento.** Ciudad Guayana (Venezuela) . p.95 a 97.
- (51) ISO 9000. (2000). **Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario.** Geneva, Switzerland :AENOR. Pág 12.

- (52) CAZAU, C. (1998). **Planificación de sistemas y tecnologías de la información.** [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos7/psti/psti.shtml>. [10 de Febrero de 2003].
- (53) MARTINEZ, E. (1994). **Ciencia, tecnología y desarrollo;** “Interrelaciones teóricas y metodológicas”. Caracas: Nueva sociedad.
- (54) WEIERS, R. (1989). **Investigación de mercados.** México: Prentice Hall.
- (55) HERNANDEZ, R. y Otros (1994). **Metodología de la investigación.** México: McGraw-Hill.
- (56) ISO 9001. (2000): Obcit. Passim.
- (57) ISO 9001. (2000): Obcit. Passim.
- (58) CRISTANCHO, Jorge E. (2001): Obcit. Passim.