

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

DISEÑO DE *BALANCED SCOREDCARD* (CUADRO DE MANDO INTEGRAL) PARA LOS DEPARTAMENTOS DE INGENIERÍA DE PROYECTOS DE EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al Grado de Especialista en Gerencia de la Construcción de Edificaciones.

www.bdigital.uia.ve

Autor: Ninoska Thaiz Carrero Candelas

Tutor: Prof. Yajaira Ramos.

Mérida, 06 de Marzo del 2.015

C.C.Reconocimiento

INDICE GENERAL

LISTA DE CUADROS	x
LISTA DE GRÁFICOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	
EL PROBLEMA	
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.2.1 Objetivo General.....	8
1.2.2 Objetivos Específicos.	8
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	9
1.3.1 Razones de estudio.....	9
1.3.2 Importancia y relevancia del estudio	9
1.3.3 Beneficios del estudio del tema.....	10
1.3.4 Aportes del estudio.....	12
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO	13
1.4.1 Alcance.....	13
1.4.2 Limitaciones.....	13
CAPITULO II	
2. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	
2.1. ANTECEDENTES.....	16
2.2. BASES TEORICAS	
2.2.1. Proyecto.	21
2.2.2. Tipos de Proyectos.....	22
2.2.3. Ciclo de Vida de un Proyecto.	24
2.2.4. Fases del proyecto.	25
2.2.5. La Fase de Implantación.	27
2.2.6. INGENIERÍA DE DETALLE.....	29
2.2.6.1. Objetivos de la Ingeniería de Detalle.....	31
2.2.6.2. Etapas de la Ingeniería de Detalle.....	34

2.2.7. GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INGENIERÍA DE DETALLE ..	47
2.2.7.1. Control de Gestión.....	50
2.2.7. Evolución del control de gestión.....	52
2.2.8. Balanced Scorecard (BSC) o CUADRO DE MANDO INTEGRAL (CMI) COMO HERRAMIENTA PARA EL CONTROL DE GESTION ESTRATEGICO.....	56
2.2.8.1 Planeamiento Estratégico y Componentes del Cuadro de Mando Integral (CMI).	61

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3. METODO DE INVESTIGACIÓN.....	73
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	73
3.1.1. Según el Nivel	73
3.1.2. Según el Diseño de la Investigación.....	74
3.1.3. Según el Propósito	75
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	75
3.2.1. Fase 1. Diagnóstico del estudio.....	75
3.2.2. Fase 2. Propuesta	77

CAPITULO IV

LA PROPUESTA

4.1 DISEÑO DE BALANCED SCOREDCARD O CUADRO DE MANDO INTEGRAL (CMI).....	79
4.1.1 Análisis Estratégico.	82
4.1.2 Formulación de Estrategias.	83
4.1.3 Implantación Estratégica.	84
4.2 Modelo de Cuadro de Mando Integral (CMI)	110

CAPITULO V

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

5.1. RECOMENDACIONES PARA LA COSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE CUADROS DE MANDO INTEGRAL	112
5.1.1 Iniciativa desde la alta gerencia y enfoque.....	112
5.1.2 Delegación de Liderazgo.....	113

5.1.3 Formación de equipo de trabajo.....	113
5.1.4 Planificación y calendarización de la implantación del cuadro de mando integral.....	114
5.2. OTRAS RECOMENDACIONES.....	114
5.3. CONCLUSIONES	117
REFERENCIAS	119
ANEXOS.....	122

www.bdigital.ula.ve

LISTA DE CUADROS

CUADRO	pp.
1. Listado de actividades de la ingeniería de detalle.....	32
2. Listado preliminar de recursos.....	37
3. Criterios de Medición de Avance Físico e Hitos de Medición.....	46
4. Deficiencias en los actuales sistemas de control de gestión.....	54
5. Indicadores genéricos para cada una de las perspectivas.....	71
6. Cuadro resumen de objetivos, indicadores, metas y acciones estratégicas para la perspectiva financiera.....	92
7. Cuadro resumen de objetivos, indicadores, metas y acciones estratégicas para la perspectiva de los clientes.....	96
8. Cuadro resumen de objetivos, indicadores, metas y acciones estratégicas para la perspectiva de los procesos internos.....	103
9. Cuadro resumen de objetivos, indicadores, metas y acciones estratégicas para la perspectiva de crecimiento y aprendizaje	109
10. Cuadro de Mando Integral para los departamentos de ingeniería de proyectos de empresas públicas y privadas.....	111
11. Calendario temporal típico para el Cuadro de Mando Integral.....	116

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp.
1. Tipo de Proyectos.....	24
2. Estructura del ciclo de vida de un proyecto.....	24
3. Fases de un proyecto.....	26
4. Ciclo de ejecución de un proyecto.....	27
5. Fase Implantar.....	28
6. Microestructura de la fase de diseño de detalle.....	35
7. División en subsistemas del sistema planta industrial.....	40
8. División de subsistemas en partes.....	41
9. Modelo de red de precedencia.....	41
10. Modelo de cronograma de ejecución.....	43
11. Integración del Alcance, Tiempo y Costos del Proyecto: Planificación.....	44
12. Interpretación de Gestión Estratégica.....	50
13. Evolución valor de los activos en la empresa.....	54
14. Analogía de los activos tangibles entre los activos intangibles de una organización	55
15. Transformación de la estrategia en acciones concretas.....	59
16. Reinterpretación gráfica del Cuadro de Mando Integral de Kaplan y Norton.....	60
17. Mapa estratégico genérico.....	66
18. Mapa estratégico genérico en la construcción.....	66
19. Componentes del Cuadro de Mando Integral.....	72
20. Niveles de documentación para la investigación.....	78
21. Estructura de desglose para abordar el diseño y elaboración del CMI para el seguimiento y control de la elaboración de ingeniería de detalle.....	81
22. Modelo de Mapa Estratégico para un departamento de ingeniería de proyectos para la elaboración de Ingeniería de Detalle.....	86

República Bolivariana de Venezuela
Universidad de los Andes
Facultad de Arquitectura y Diseño
Programa de Especialización en
Gerencia de la Construcción de Edificaciones

DISEÑO DE *BALANCED SCOREDCARD* (CUADRO DE MANDO INTEGRAL) PARA LOS DEPARTAMENTOS DE INGENIERÍA DE PROYECTOS DE EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS

Autor: Ninoska Thaiz Carrero Candelas.

Tutor: Prof. Yajaira Ramos.

Fecha: 06 de Marzo del 2.015

RESUMEN

La investigación está orientada a diseñar una herramienta para la gestión estratégica en los departamentos de ingeniería de proyectos, en la fase de implantación, durante la elaboración de la ingeniería de detalle, en donde se obtiene como resultado los documentos y planos precisos y definitivos, que serán las bases para las siguientes sub-fases de la implantación hasta llegar a la operación y puesta en marcha de un proyecto de ingeniería y/o arquitectura.

El estudio estará enmarcado bajo la modalidad de investigación documental, cualitativa y comparativa se establecerán comparaciones entre diversas prácticas para la elaboración de ingeniería de detalle y analizar que elementos son repetitivos y cuales son más o menos importantes, para así crear las variables críticas que considera la autora son indispensables medir y controlar durante la misma.

La herramienta que se propone diseñar es un Cuadro de Mando Integral, o como es conocido en inglés *Balanced ScoreCard*. Uno de los aspectos más importante para escoger esta herramienta, es que la misma

permite integrar equilibradamente indicadores o activos tangibles e intangibles, además parte de la filosofía de esta herramienta está alinear a todos los involucrados con la consecución de los objetivos de la estrategia.

Para el diseño de la herramienta se adaptaran los criterios expuestos por los expertos en diseños de cuadros de mandos integrales al caso particular que es objeto de estudio, sin desviarse de las cuatro (4) principales perspectivas que abarca esta herramienta: la perspectiva financiera, la perspectiva del cliente, perspectiva de los procesos internos y la perspectiva de formación y crecimiento.

El resultado de este estudio será una herramienta de gestión generalizada, una guía de iniciación ya que podrá ser implantada en empresas públicas o privadas, otorgándole a estas una ventaja competitiva.

Palabras Claves: Cuadro de mando, gestión, estrategia, control, indicador, ingeniería de detalle.

INTRODUCCIÓN

El sector de consultoría para la elaboración de proyectos de ingeniería y arquitectura es amplio y competitivo, según cifras de la Cámara Venezolana de Empresas Consultoras (CAVECON) 2008, [este representa el 71%] (Niño,2008, p. 16), sin contar las pequeñas y medianas empresas que no se encuentran adscritas a esta organización.

Otro estudio elaborado por *Kennedy Consulting Research & Advisory*, “*Latin America Consulting Marketplace*” (c.p en www.eastwebsites.com, 2010), expone que, “tras la caída del país en la autocracia radicalizada, donde muchas consultoras han desertado, las que quedan, registran una firme demanda de sus servicio, especialmente en el sectores de energía y servicios públicos”, en otras palabras, pocas consultoras mucha demanda.

Ante el contexto antes expuesto cobra verdaderamente relevancia la gerencia y gestión de ingeniería de proyectos, la cual no puede solo enfocarse en las técnicas y metodologías para llevar a cabo un proyecto. La gerencia de proyectos en la actualidad debe ser concebida como un proceso integral y de creación de valor para los accionistas, clientes y para cada uno de los profesionales involucrados en el mismo.

Actualmente la gerencia y la gestión son conceptos y áreas que también han evolucionado incorporando nuevas herramientas durante el proceso para su medición y control, que permiten hacer de este, un asunto aún más sistematizado e informativo, proporcionándole a los directivos y el personal base información oportuna sobre las consecuencias de decisiones y acciones tomadas. Uno de los aportes más importantes en este campo fue el realizado por los profesores Robert Kaplan y David Norton en 1992, “al incorporar factores financieros y no financieros en el estado de resultados de la empresa, desarrollando así el más reconocido de los modelos de Cuadro de Mando Integral” (Martín y Reyes s.f p.13).

El Cuadro de Mando Integral (CMI) surge luego de que sus creadores constataron que las organizaciones presentaban problemas para implantar estrategias empresariales, en tal sentido desarrollan el CMI que relaciona las fases de la formulación de la estrategia e implantación de la misma dentro de un proceso de dirección estratégica que transforma la misión, visión y la estrategia en objetivos e indicadores organizados en cuatro perspectivas: financiera, de los clientes, de los procesos internos y la perspectiva de crecimiento y aprendizaje.

En torno a lo referenciado en los párrafos anteriores, se decide llevar a cabo el presente Trabajo Especial de Grado, el cual tiene como objetivo general diseñar una herramienta de control de gestión estratégico basada en el CMI (cuadro de mando integral), para departamentos o unidades de negocio de ingeniería de proyectos en la sub-fase de elaboración de la ingeniería de detalle, aplicable tanto en empresas públicas como privadas, teniendo en cuenta además que la ingeniería de detalle es un objetivo común sin importar la magnitud o relevancia de proyectos de esta índole, sin esta, no se podría construir y materializar un proyecto de ingeniería o arquitectura.

El presente trabajo se estructura en cinco (5) capítulos a saber:

Capítulo I: En este se planteó y formulo aspectos vinculados al problema, se define el objetivo general y los objetivos específicos, se expone la justificación del estudio su importancia, relevancia, beneficios y aportes y los alcances y limitaciones del mismo.

Capítulo II: Presenta el marco teórico y conceptual, es cual abarca algunos antecedentes relacionados con estudios similares a nivel nacional e internacional, que muestran aspectos vinculantes con la investigación que se desea realizar. También se presenta documentación relacionada con la ejecución de proyectos de ingeniería, la fase de implantación de proyectos de ingeniería, elaboración de ingeniería de detalle y por último

documentación y bases teóricas sobre gestión estratégica y el cuadro de mando integral como herramienta de la gestión estratégica.

Capítulo III: El cual contiene el marco metodológico, donde se describe el método de investigación, tipo de investigación según el nivel, según el diseño y el propósito y se describe la metodología llevada a cabo para abordar el estudio.

Capítulo IV: En este capítulo se presenta el aporte del estudio, el cual constituye el diseño de un sistema de control de gestión para los departamentos de ingeniería de proyectos de empresas públicas y privadas, en la fase de implantación para el cumplimiento del objetivo de elaboración de ingeniería de detalle, basado en el *Balanced Scorecard* o Cuadro de Mando Integral (CMI).

Capítulo V: Este capítulo presenta recomendaciones generales para implementar cuadro de mandos integrales, las conclusiones del estudio y por último las referencias tomadas en cuenta para su desarrollo.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El complejo entorno competitivo actual, enmarcado en un contexto recesivo y altamente globalizado de grandes y constantes cambios, ha impactado en todos los sectores de evolución y crecimiento de un país (económico, político y social), la ingeniería de proyectos no escapa de la incidencia de estos cambios en su razón de existir.

En la actualidad, llevar a cabo un proyecto de ingeniería y/o arquitectura como herramienta, instrumento o resultado único de respuesta a necesidades individuales o colectivas, va más allá de alcanzar un objetivo a través de un conjunto de actividades que se desarrollan de forma sistematizada (paso a paso), por una persona o una entidad, dentro de unos límites de costo y tiempo.

La gerencia y gestión de proyectos de ingeniería y/o arquitectura en la actualidad ya no puede ser percibida como una actividad intuitiva y de responsabilidad absoluta del Director de Proyecto, quien plantea una estrategia para lograr una meta, hoy en día, es preciso que los equipos de profesionales que se dedican a la elaboración de proyectos de este tipo, se redefinan en vista del escenario globalizado, transformando los patrones de conducta organizacional en términos de un pensamiento integral y complejo, así lo expone Yanes (2010), en su ponencia sobre “Tendencias y futuro de la Gerencia de Proyectos, experiencia empírica en Latino América y estado del arte de la investigación”, donde indica:

- Es crucial para el Gerente de Proyectos mantenerse actualizado sobre tendencias en gestión así como de las disciplinas que lo apoyan.
- El entorno actual nos exige mayor creatividad e innovación a fin de hacer más con menos.
- Excelencia en las horas de ejecución.

Para conducir a las empresas a niveles verdaderamente competitivos el conocimiento administrativo, las ciencias gerenciales y las

filosofías empresariales, en la actualidad además no sólo debe conformarse en diseñar un plan de gestión basado en mecanismos de control cuantificables, activos tangibles (presupuesto), se hace necesario en la actualidad prestar atención e incorporar indicadores de control interno (calidad) e indicadores de comportamiento individual e interpersonal, activos intangibles, “los activos intangibles son la fuente más importante de creación de valor y de ventaja competitiva de las empresas...hoy hasta el 85% del valor de mercado de una empresa proviene de los activos intangibles” (Repetto, 2010, p. 4),

Esta evolución del modelo tradicional financiero, para medir el éxito de una empresa, además evidencia la necesidad de desarrollar nuevas técnicas y herramientas de control y medición. Fueron Kaplan y Norton en 1992 de *Harvard University* quienes revolucionaron la administración de las empresas, la principal innovación fue la introducción de un nuevo sistema de medición “El Cuadro de Mando Integral”, el cual, basado en su definición Kaplan y Norton (2002) esta herramienta es:

www.bdigital.ula.ve

...un nuevo marco o estructura creada para integrar indicadores derivados de la estrategia. Aunque sigue reteniendo los indicadores financieros, de la actuación pasada, el Cuadro de Mando Integral introduce los indicadores de la actuación financiera futura. Los inductores, que incluyen los clientes, los procesos y las perspectivas de aprendizaje y crecimiento, derivan de una traducción explícita y rigurosa de la estrategia de la organización en objetivos e indicadores tangibles (p.32).

En el caso de Venezuela se observa como el sector de ingeniería de proyectos presenta debilidades: “falta de planificación pública y privada, carencia de talento calificado, poca formalidad en la gestión de proyectos, inicios en el *LINK* proyectos – impacto negocio” (Yanes, 2010), por lo que se hace necesario adaptarse a nuevas tendencias en la Gerencia de Proyectos.

En el contexto venezolano además se observa el claro contraste de las estrategias de gerencia entre empresas públicas y las empresas

privadas, encontrando un déficit de enfoque administrativo que permita el logro de metas estratégicas, las cuales deberían estar orientadas en la canalización de energías, habilidades y conocimientos específicos de los profesionales que integran el equipo de ingeniería de una empresa; ambas deberían manejar “en teoría” criterios similares para la dirección de proyectos de ingeniería y/o arquitectura.

Se apuesta porque el Estado Venezolano utilice herramientas modernas de gestión, que hace años ya adquirió la empresa privada, adaptándose a entornos complejos y dinámicos, caracterizados por una gran presión competitiva debido a fenómenos como la globalización y el desarrollo tecnológico, los que han hecho necesaria la incorporación de diversas herramientas de gestión dentro de las organizaciones para desarrollar una dirección estratégica eficiente pero también eficaz.

En concordancia con lo antes expuesto, este estudio abordará la importancia de diseñar una herramienta de gestión, que permitirá medir, controlar, dirigir y mejorar el desempeño de la elaboración de ingeniería de detalle en la fase de implantación de proyectos de ingeniería y/o arquitectura, desarrollados ya sea por empresas públicas o privadas y así centrar sus esfuerzos en la obtención de Valor Ganado.

La ingeniería de detalles es la sub-fase del proyecto, donde el mismo se presenta como definitivo, como respuesta única, a través de una serie de documentos, planos, memorias de cálculo, especificaciones técnicas, planillas de materiales, cómputos métricos, entre otros, para implementarlo, construirlo, llevarlo a cabo o a la práctica, ya sea por el mismo equipo proyectista u otro equipo de ingeniería diferente.

El diseño de un cuadro de mando integral como herramienta de gestión de valor ganado, para la elaboración de ingeniería de detalle, permitirá minimizar el impacto de las variables que generan momentos críticos en fases posteriores de los proyectos, como la ejecución de la obra y la puesta en marcha y así lograr los objetivos trazados que vienen dados a partir de las fases iniciales de la concepción del proyecto.

El cuadro de mando integral, por sus características se puede implantar a nivel de toda una empresa o corporación, o en las unidades de negocio o de estrategia de una empresa o corporación. El presente estudio tiene como ámbito de acción, un entorno pequeño, más no complejo, ya que se limitara a una sub-fase del ciclo de vida de un proyecto de ingeniería y que es desarrollada por un departamento o unidad de negocio de determinada empresa pública o privada, los cuales cuentan con una visión y misión definida y particular dentro de la empresa, permitiendo así cierta autonomía funcional, por lo tanto es importante contar con una estrategia de gestión particular, mas no desvinculada de la visión y misión de la empresa, capaz de medir el grado de cumplimiento de los objetivos que conducirán al éxito.

El diseño de un cuadro de mando para los departamentos ingeniería de proyectos en donde se elabora la ingeniería de detalle, inducirá a una serie de resultados que favorecerá la administración, control y gestión de estas unidades de negocios. Entre las principales ventajas que pueden obtener estos departamentos se encuentran:

1. Instrumento de acción a corto y largo plazo, de implantación rápida
2. Proporciona información normalizada y sistematizada, en tiempo oportuno y con la periodicidad adecuada.
3. Alineación del equipo multidisciplinario hacia la visión y misión del departamento de ingeniería de proyectos.
4. Comunicación hacia todo el personal de los objetivos y su cumplimiento.
5. Redefinición de la estrategia en base a resultados.
6. Traducción de la misión, visión y estrategias en acción.
7. Favorece en el presente la creación de valor futuro.
8. Integración de información de diversas áreas del mismo departamento.
9. Capacidad de análisis.

10. Mejoría en los indicadores financieros.
11. Desarrollo laboral de los promotores del proyecto y elemento de estímulo constante a todos los niveles.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Objetivo General.

Diseñar una herramienta de control de gestión estratégico (cuadro de mando integral), para departamentos o unidades de negocio de ingeniería de proyectos en la sub-fase de elaboración de la ingeniería de detalle, aplicable tanto en empresas públicas como privadas.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Seleccionar los indicadores idóneos que se deben tener en consideración en la gestión de ingeniería de proyectos de ingeniería y/o arquitectura, específicamente durante la elaboración de la ingeniería de detalle.

www.bdigital.ula.ve

- Establecer los estándares de eficacia y eficiencia para la elaboración de ingeniería de detalle.

- Construcción del instrumento que procesará la información para medir o examinar la gestión de la elaboración de ingeniería de detalle.

- Evaluar el comportamiento organizacional y el cumplimiento de los objetivos de la gestión en el departamento de ingeniería de proyectos.

- Presentar un plan de alerta para los casos que no alcancen los resultados esperados.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

1.3.1. Razones de estudio.

Demostrar la importancia de la gestión estratégica en el departamento de ingeniería de proyectos, siendo esta un subsistema, una unidad estratégica dentro de una organización o empresa. Dicha gestión debe responder a un control, el cual también debe ser estratégico, capaz de medir los objetivos trazados.

Este estudio evidenciará el rol y el desempeño de los directores de proyectos y su equipo, para planificar – organizar – coordinar – dirigir – controlar, demostrará qué tan eficaces o eficientes han manejado los recursos. La función de estos actores no solo debe ir argumentada de un conocimiento empírico e intuitivo, es necesario apoyarse de herramientas o mecanismos que permitan identificar, medir y corregir, como podría ser la implantación de un cuadro de mando integral o consola de indicadores.

Así mismo, este estudio expondrá que la competitividad y el éxito de un departamento de ingeniería proyectos, no sólo dependen del buen manejo de recursos tangibles, hoy en día los recursos intangibles, como el conocimiento intelectual se considera como un factor decisivo en el proceso de creación de valor y para el logro de las metas.

1.3.2. Importancia y relevancia del estudio.

Cada día es más competitivo el ambiente laboral-empresarial y los avances tecnológicos se originan de forma dinámica y fugaz, en muchas oportunidades desaprovechando el potencial, virtudes y bondades de las plataformas tecnológicas.

Las empresas no se deben conformar en basar una buena gestión midiendo sólo indicadores financieros, a través de herramientas que se han venido empleando con anterioridad, ya que estos constituyen resultados de una actuación pasada, deben comprender la importancia de combinar los indicadores financieros tradicionales con indicadores intangible, aquellos que son inductores, que incluyen a los clientes, los procesos internos y el aprendizaje y crecimiento.

La gestión de una unidad estratégica de una organización o empresa, debe ofrecer estándares de calidad, basados hoy en día en productos y servicios innovadores, satisfacción del cliente, disminución de los lapsos de tiempo, desarrollo y motivación de los integrantes de la unidad estratégica y mejoramiento continuo.

Los líderes de unidades estratégicas deben ser capaces de transmitir al grupo de profesionales a su cargo la estrategia ideada basada en la misión y la visión, de tal manera que todos contribuyan a la obtención de la meta; deben monitorear cuán cerca se está de alcanzar los objetivos trazados, y si existe alguna desviación identificar las causas y tener la solución ya formulada para comunicarla e implantarla.

La elaboración de proyectos de ingeniería, requiere de un grupo multidisciplinario de profesionales altamente capacitados, actualmente el éxito de este tipo de proyectos, no sólo depende de esta característica en los profesionales, los mismo deben ser conocedores y mantener un alto compromiso con la misión y la visión propia de la unidad estratégica en la que se desempeñan.

1.3.3. Beneficios del estudio del tema.

1.2.1.1 A nivel académico y a nivel del estudio:

Se presenta como un tema atractivo e interesante para su estudio, ya que es relativamente nuevo como estrategia de gestión e innovadora por la incorporación de indicadores intangibles. Es un método que ha evolucionado desde sus inicios donde se plantea que el logro de los objetivos financieros irá ligado de la medición de indicadores no financieros – intangibles.

La implantación del cuadro de mando integral no ha sido muy popular, sobre todo en la empresa pública, siendo las organizaciones privadas las más arriesgadas a implantar el cambio con el uso de esta herramienta. La estrategia de gestión en la que se ha enfocará este estudio es compleja, el diseño de cuadros de mandos integrales requiere de tiempo y compromiso por parte de todos los involucrados, sin embargo

el mismo pretende ser una guía práctica y comprensible para aquellos profesionales que no cuentan con experiencia en el manejo de herramientas de gestión y los inicie en el proceso sistemático basado en un esquema de cuadro de mando integral, para llevar a cabo la gestión de ingeniería de proyecto con la mayor eficiencia y eficacia en el empleo de los recursos.

1.2.1.2 A nivel de su aplicación:

La aplicación de esta estrategia de gestión va más allá de un cambio organizacional, una metodología del cómo hacer las cosas en determinado proyecto, la implementación de un cuadro de mando integral implica un cambio cultural organizacional que generará beneficios cuantitativos y cualitativos como comunicación, motivación, satisfacción, entre otros.

Controlar y medir la estrategia de gestión a través de un cuadro de mando integral, no sólo queda para el conocimiento de los líderes o coordinadores de los departamentos de ingeniería de proyectos, la misma se traduce a los distintos niveles de la unidad, de esta manera todos los miembros contribuyen con su tarea diaria en la obtención de los objetivos de la estrategia.

A través del cuadro de mando integral el equipo de ingeniería de proyectos logrará identificar fortalezas y debilidades que les permitirá alcanzar los objetivos y tomar acciones ante metas no alcanzadas, para evitar cometer siempre los mismos errores, presentando así una mejor postura ante la resolución de un problema similar de ingeniería.

1.3.4. Aportes del estudio.

a) Aportes del estudio a la solución del problema a mediano plazo:

- Guía que servirá de apoyo a los directores de proyectos de ingeniería para asumir una postura menos intuitiva y más sistematizada para la gestión de proyectos de ingeniería y/o arquitectura.

- Dentro de las funciones de un director ingeniería de proyectos, se encuentra el control permanente. Si la gestión se enmarca bajo el cuadro de mando integral, este les permitirá llevar un control más preciso donde podrán vigilar continuamente si los resultados se presentan como se han planificado, y si sucede lo no esperado tomar las acciones pertinentes y correctivas de forma oportuna.

- Con la iniciativa de destinar la aplicabilidad del presente estudio a un departamento específico de una organización o empresa, es muy probable que a partir de este, surjan estudios similares que abarquen un contexto más amplio y complejo, donde se vean involucrados más unidades de negocios o la totalidad de una empresa, motivando así un cambio en la cultura organizacional.

b) Aportes del estudio a la solución del problema a largo plazo:

- Los aportes a largo plazo dependerá de cuán complejos sean los retos tomados por los departamentos de ingeniería proyectos, dependerá de los resultados finales que se obtengan, que de alguna manera se intentan predecir con el uso del cuadro de mando integral, el cual contará la historia de la estrategia.

- Se espera que la aplicabilidad de este estudio sea tomado en cuenta sobre todo por organizaciones del sector público, quienes de alguna forma presenta una cultura organizacional alejada de la teoría administrativa moderna para la dirección de proyectos de ingeniería y/o arquitectura.

- Alcanzar una cultura organizacional única donde todos los miembros pertenecientes al mismo equipo de trabajo están enfocados hacia un mismo objetivo, apegados a la misión y visión declarada.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

1.4.1. Alcance.

a) Solo se definirán indicadores propios y los más relevantes que se deban tomar en cuenta en un departamento que desarrolla ingeniería de proyectos.

b) Los indicadores formaran parte del sistema de gestión constituido a través de un Cuadro de Mando Integral como herramienta que permitirá monitorear la estrategia planteada para elaborar ingeniería de detalle.

c) La herramienta que se propone para la gestión de valor ganado en proyectos de ingeniería y/o arquitectura está orientada en las áreas de planificación y control de proyectos, en ambas se debe alinear la gestión hacia la integración de los parámetros de alcance, tiempo y costo en función de establecer y medir los rendimientos de estos de manera correcta.

d) Los parámetros de mayor importancia en la elaboración de proyectos de ingeniería y/o arquitectura: alcance del proyecto, tiempo y costo, se integrarán sistemáticamente mediante relaciones de causa y efecto en el Cuadro de Mando Integral.

1.4.2. Limitaciones.

a) El nivel y grado de complejidad del presente trabajo sólo permitirá generar una herramienta genérica, se requiere de un tiempo más prolongado y un nivel de estudio más específico para estudiar casos particulares y llegar a una definición y diseño más preciso para cada departamento de ingeniería proyectos, acorde a la misión y visión de la empresa a la que pertenecen.

b) No podrá ser comprobado en este estudio la aplicabilidad del cuadro de mando integral que se diseñe, ya que para lograr la implantación del

mismo, se requiere de un tiempo determinado, no previsto y fuera del alcance de este estudio.

c) Para llegar a niveles óptimos con la implantación de esta herramienta se requiere de hasta tres (3) años para adaptarse y obtener resultados satisfactorios, la adaptabilidad en el inicio resulta difícil.

d) Este estudio es factible en la medida que los equipo de ingeniería de proyectos, crean y comprendan la importancia de los procesos sistematizados, los cuales emplean herramientas tecnológicas y se basan en metodologías de gestión.

www.bdigital.ula.ve

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

Según Arias (1999), “El marco teórico de la investigación o marco referencial, puede ser definido como el compendio de una serie de elementos conceptuales que sirven de base a la investigación.” (p.38). Teniendo en cuenta este planteamiento, a continuación se presentan los fundamentos conceptuales que se han tomado para este estudio, el cual se desarrolla en el área de proyectos de ingeniería. Se abordará desde el significado del concepto “Proyecto” para este ámbito específico, la Gestión Estratégica y el Seguimiento y Control de proyectos de ingeniería.

Las bases teóricas para la elaboración de esta investigación básicamente han sido recopiladas de dos referencias bibliográficas importantes como son: La Guía de Los Fundamentos para la Elaboración de Proyectos (Guía del PMBOK) Cuarta edición, 2009, creada por el *Project Management Institute, Inc.* institución fundada en 1969 en EEUU por y para profesionales de dirección de proyectos, es la principal organización profesional en esta actividad a nivel internacional con 200.000 miembros en más de 125 países, representaciones en más de 67 países. Como referencia más importante a nivel nacional se tomarán conceptos de El Manual de Proyectos de Inversión de Capital (MPIC) y Las Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC) creadas por la Coordinación de Recursos Técnicos de PDVSA, la cual a su vez está formulada con la reinterpretación de bases teóricas del PMBOK, 2009 y cuyo objetivo es:

Establecer unas guías de uso práctico en la ejecución de proyectos, de manera de instituir a nivel industrial una forma estándar de pensar y trabajar, de uso exclusivo y obligatorio de las operadoras que así lo aprueben.

La ideas de estas guías es resumir y englobar una serie de reglas y prácticas de gerencia que permita a los participantes del proyecto conducirse exitosamente a través de todas las

fases, desde su visualización hasta la entrega de las instalaciones a los grupos operacionales; y asegurarse que se agoten todas las instancias debidas y establecidas antes de pasar de una fase a la próxima y acometer costos adicionales. (p.7)

De igual forma para este estudio se hará referencia a la bibliografía que considera la autora se acerca mejor al problema expuesto para soportarlo y fundamentarlo, se muestran también algunos antecedentes relacionados con estudios similares a nivel nacional e internacional, que exponen algunos aspectos vinculantes con la investigación que se desea realizar. En este sentido, se tienen los siguientes antecedentes y bases teóricas de la investigación:

2.1. ANTECEDENTES

Chavarría (2010), en su memoria de grado para la Universidad de Chile, titulada “Diseño de un Sistema de Control de Gestión para una empresa de Ingeniería de consulta en minería”, donde el objetivo general fue el diseño de una herramienta de Control de Gestión Estratégico para JRI Ingeniería S.A.

La memoria de Chavarría se clasifica como Proyecto Factible, apoyada en investigación documental, descriptiva y de campo. La población objeto de estudio fue JRI Ingeniería S.A. como organización en su totalidad y su entorno a nivel nacional. Los datos obtenidos se analizaron utilizando el método FODA. La propuesta abordó un sistema de control de gestión para JRI Ingeniería, a partir del Cuadro de Mando Integral (CMI). Se concluyó que el CMI no cambiaría la estructura de JRI, pero propone un cambio en la filosofía que orienta sus acciones así como a la forma de verse y gestionarse, finalmente se sugiere avanzar en la generación de un Plan de Implementación y Monitoreo del Cuadro de Mando Integral, de manera de concretar en el corto plazo el desafío que se impuso la alta gerencia.

Esta memoria mantiene relación directa con el estudio que se desea llevar a cabo, pues la misma se desarrolló en el área de ingeniería de proyectos, aunque el grado de acción de esta memoria, es la organización en su totalidad, muchos de los elementos estudiados por la autora se tomaran en cuenta para abordar el estudio que se propone realizar. La relación también se ve evidenciada, en el potencial del equipo de ingeniería de proyectos, el capital humano, quienes son los que se encuentran inmersos directamente en el proceso de creación de valor de la empresa y quienes se encargan de materializar la ingeniería con los recursos planificados. Al igual como se expone en esta memoria, el fin de ambos trabajos, es concentrar indicadores de una estrategia en un sistema, que puedan ser monitoreados para evaluarlos, controlarlos y establecer los correctivos pertinentes a tiempo para ajustar la estrategia, disminuyendo el riesgo asociado a la toma de decisiones.

Reyes (2010), en su trabajo especial de grado presentado en La Universidad Nacional Abierta, Venezuela, titulado “Modelo de Control de Gestión, Basado en el Cuadro de Mando Integral, para la Dirección de Recursos Humanos del Instituto de Tecnología Alonso Gamero”, Estado Falcón, Venezuela, cuyo objetivo general fue el diseño de un modelo de control de gestión, basado en el Cuadro de Mando Integral, para la Dirección de Recursos Humanos del Instituto de Tecnología Alonso Gamero.

El proyecto de Reyes, se inserta dentro de la clasificación de Proyecto Factibles, adoptó una investigación de campo y descriptiva. La población se constituyó por trece (13 personas) miembros de las Dirección de Recursos Humanos del Instituto de Tecnología Alonso Gomero del Estado Falcón, Venezuela. Los datos obtenidos de la observación directa, los cuales se plasmaron en una lista de cotejo, se tabularon y se representaron en cuadros y gráficos. La propuesta desarrollo el Cuadro de Mando Integral para la Dirección de Recursos Humanos del Instituto de

Tecnología Alonso Gomero. Las conclusiones de este trabajo confirmaron la necesidad del diseño de la herramienta para la mencionada dirección de recursos humanos, recomendando la puesta en práctica de la misma.

La relación de esta investigación con la que se desea presentar radica, en la necesidad de contar con una herramienta de gestión propia para uno de los departamentos de una institución, que le permitirá a los integrantes del mismo, mantener presente la declaración de la misión y visión del departamento con objetivos estratégicos, lo que se traducirá en un mayor nivel de rendimiento al elevar la eficiencia y eficacia de los procedimientos llevados a cabo en esa unidad operativa.

Bolívar (2008), en trabajo de grado para optar por la especialidad en gerencia empresarial de la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto Estado Lara, Venezuela titulado "Lineamientos Estratégicos basados en el Cuadro de Mando Integral para la mejora en la Gestión y Competitividad de la Empresa TRADECA C.A". Ubicada en Yaritagua Estado Yaracuy.

El estudio se enfocó en una investigación de campo, no experimental del tipo descriptiva, la investigación recolectó la información necesaria para los objetivos planteados, directamente del personal que labora en la empresa, de la observación directa de las actividades diarias del mismo. Se realizó un diagnóstico en un tiempo que estableció el autor mediante la Matriz FODA, para así detallar a profundidad las causas influyentes en las operaciones de la empresa. La investigación desarrollo una serie de lineamientos estratégicos basados en el Cuadro de Mando Integral. Las conclusiones mostraron grandes debilidades de la empresa objeto de estudio, sobre todo en seguimiento de la satisfacción del cliente, y debilidades del componente humano de la empresa, por lo que se concluyó que era imperante identificar estrategias que permitan cerrar brechas en las áreas débiles, recomendándose a su vez que toda la

información aportada por el estudio sea tomada en cuenta por todo el personal de la organización, desde la alta gerencia hasta las líneas bases, como indicadores de fortaleza que pueden orientar acciones dirigidas a lograr mejoras organizacionales.

El vínculo de esta investigación con la que se desea desarrollar, radica en las debilidades que presenta la empresa analizada, las cuales también son muy comunes en el área de proyectos de ingeniería, sobre todo en las empresas públicas. Acertar en la satisfacción total del cliente, viene dada por un desconocimiento del mismo y las relaciones que se establecen. Del mismo modo se observa el descontento en los miembros de los equipos de ingeniería a causa de muchos factores como: la poca potestad para tomar decisiones, la inexistencia de un plan de formación continuo y el desconocimiento de una estrategia que también este basada en la consecución de sus propios intereses, lo que ha llevado que en las empresas dedicadas a proyectos de ingeniería exista una alta rotación de personal clave, la retención del personal es un factor clave dentro de estos grupos.

Parcero, (2008), en su investigación titulada “Sistema de Gestión basado en el Cuadro de mando Integral de la División de Servicios Generales del Instituto nacional de Higiene Rafael Rangel”, para la Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela. El objetivo de la investigación fue: proponer un sistema para medir la eficacia integrada de la División de Servicios Generales del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel, sobre la base de los inductores que integren los indicadores de las perspectivas no financieras con los de la perspectiva financiera, en el ambiente de Cuadro de Mando Integral.

El estudio de Parcero, se encontró enmarcado bajo la modalidad de un proyecto factible, fundamentado en una investigación de carácter descriptivo, la población y muestra la constituyó la población del Instituto de Higiene Nacional “Rafael Rangel” y el apoyo táctico operativo del

Ministerio del Poder Popular para la Salud. El autor adoptó una metodología para la implementación del Cuadro de Mando que paso por cuatro fases: 1) Definir la misión y la visión, 2) Definir el FODA (fuente de iniciativas), 3) Definir la estrategia a seguir (perspectivas) y 4) Definir la propuesta de valor (indicadores). La propuesta desarrollo el Cuadro de Mando Integral concluyendo que, facilitará el consenso en toda la División de Servicios para alcanzar los objetivos, donde además se resalta la importancia del equilibrio que debe existir entre los activos tangibles y los activos intangibles, señala el autor de este trabajo que no se concibe una división de servicios generales altamente productiva y competitiva que no ponga a su servicio el capital intelectual propio, su flexibilidad para cambiar, y su capacidad innovadora para presentar nuevos productos al mercado.

La relación de este estudio con el que se desea desarrollar es evidente, pues existe el pleno interés y conciencia de la importancia de los activos intangibles de una organización o unidad estratégica, para lograr objetivos y metas planificados, sin la debida atención de estos y la incorporación a la gestión, es muy probables que el éxito de las organizaciones o unidades estratégicas no sea el esperado.

Quintero (2007), en su publicación titulada “Diseño de un modelo gerencial basado en el Cuadro de Mando Integral para el Instituto Tecnológico Universitario de Ejido” para la revista Actualidad Contable FACES Año 11 N° 16, donde el objetivo principal fue diseñar un modelo gerencial bajo la metodología de Cuadro de Mando Integral, para los institutos tecnológicos, en particular para el Instituto Universitario Tecnológico de Ejido (IUTE), Mérida, Venezuela, con el propósito de mejorar la calidad de sus actividades académicas y administrativas y, por consiguiente, lograr el incremento del valor agregado de la institución.

El tipo de investigación que se aplicó Quintero, fue explicativo y comprensivo; se trabajó de acuerdo a la problemática en concordancia a su idiosincrasia, la investigación se llevó a cabo bajo parámetros de exploración documental y actividad de campo a través de entrevistas, una dirigida a la gerencia intermedia del Ministerio de Educación Superior y otra a la alta gerencia del IUTE. Analizadas las entrevistas se realizó un levantamiento de la información con una matriz FODA. Se realizó la propuesta bajo un mapa estratégico a la alta gerencia con sus objetivos no financieros, diseñado bajo el CMI, y elaborando las matrices de cada perspectiva del modelo, el autor concluyó que las instituciones públicas también pueden aplicar modelos de gerencia competitivos, tal y como se maneja en empresas privadas, con lo cual se crea un precedente pues se puede cambiar el paradigma de las antiguas formas de gestión. El autor recomienda reorientar la cultura organizacional creando valores, códigos, normas y reglas que regulen la conducta del funcionamiento dentro del recinto universitario.

www.bdigital.ula.ve

La relación del estudio de Quintero con el que se desea presentar, se centra en esa inquietud de aplicar técnicas, modelos y herramientas gerenciales estratégicas en las organizaciones públicas, modelos que desde hace tiempo implementan las organizaciones privadas. Aunque el estudio que se desea llevar a cabo, va dirigido a ambos sectores tanto organizaciones públicas como privadas, es muy probable que sean las organizaciones públicas que lo acojan como instrumento guía para aplicar en su gestión.

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. Proyecto.

Muchos autores coinciden que el término se presenta confuso, pues puede emplearse en muchos contextos, de acuerdo al ámbito en que se enmarca este estudio se citan las siguientes definiciones:

El PMBOK, (2004), lo define como:

Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

En la PIC-01-01-00 (2014) del MPIC lo define como:

Son inversiones en activos no recurrentes o no repetitivos con un objetivo, alcance, costos, y cronogramas de ejecución claramente definidos, necesarios para la construcción de las instalaciones previstas dentro del Plan de Negocio de la ACE. Los proyectos son completamente operables como unidad, y tienen valor productivo únicamente al ser completados.

Es también un proceso único que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo limitaciones de tiempo, costo y recursos (p.60)

En tal sentido, un proyecto es un conjunto de actividades, que se desarrollan de forma gradual, por etapas, para materializar una necesidad a través de un producto o servicio con un costo, recursos y tiempo determinado. Un proyecto tiene un inicio y un fin.

2.2.2. Tipos de Proyectos.

Así como el propio término es amplio y ambiguo, existe diversidad en la clasificación y tipos de proyectos. Es necesario acompañar el término proyecto de un adjetivo que con certeza clarifique a qué tipo de proyecto se está refiriendo.

Entre los ejemplos de proyectos que incluye el PMBOK, (2004) se encuentran:

- Desarrollar un nuevo producto o servicio,
- Implementar un cambio en la estructura, el personal o el estilo de una organización,
- Desarrollar o adquirir un sistema de información nuevo o modificado,
- Construir un edificio o una infraestructura, o
- Implementar un nuevo proceso o procedimiento de negocio. (p.12)

En la PIC-01-01-00 (2014) del MPIC, se presenta dos clasificaciones:

Proyecto mayor:

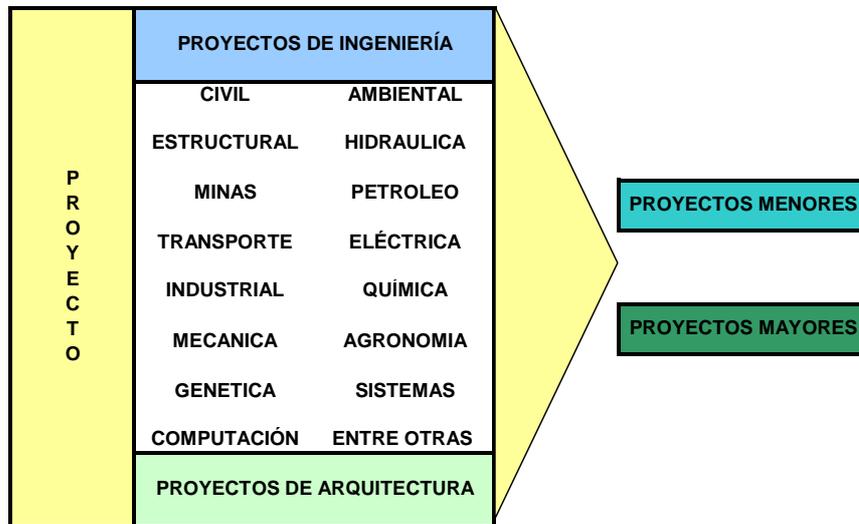
Son obras caracterizadas por alta inversión, complejidad técnica y baja familiaridad. Tienen un costo mayor a 7 MM\$, pero por excepción puede ser clasificados como mayores los proyectos con costo menor, si son de alta complejidad y poco conocidos.

Proyecto menor:

Son obras caracterizadas por baja complejidad técnica y alta familiaridad, independiente del monto. Tienen un costo menor a 5 MM\$, pero por excepción pueden ser clasificados como menores los proyectos con costo mayor si son altamente conocidos y de muy poca complejidad. (p.60-61)

El Presente estudio estará dirigido al tipo de proyectos de inversión de capital, específicamente proyectos de ingeniería y arquitectura, los cuales a su vez pueden ser proyectos mayores o proyectos menores, ver gráfico.1.

Grafico 1. Tipo de Proyectos.



2.2.3. Ciclo de Vida de un Proyecto.

Como ya se mencionó en la definición del término, todo proyecto tiene un inicio y un fin, en el PMBOK (2004) se menciona que los proyectos sin importa su complejidad y tamaño, “pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida” (p.22), ver gráfico 2.



Grafico 2. Estructura del ciclo de vida de un proyecto. Fuente: Reinterpretación del PMBOK 2004.

En relación a lo antes señalado, se puede decir que entre estos dos hitos inicio - fin, suceden una serie de actividades o procesos, por llamarlos de alguna forma, que constituyen el ciclo de vida de un proyecto. Los proyectos nacen desde que surge una necesidad, la misma da pie a la idea que pueda cubrirla y la idea se desarrolla hasta llegar a materializarse; esta descripción es totalmente aplicable al tipo de

proyectos al que está referido este estudio. Ahora bien, según lo indicado en las GGPIC (2009):

...bajo cualquier esquema de trabajo, existen dos fases en la vida de un proyecto, claramente definidas y marcadas por un evento de importancia trascendental que es la “aprobación de los fondos para la ejecución”. Este hito..., demarca las dos etapas básicas de un proyecto: la de “Definición y Desarrollo”, antes de la aprobación mencionada, y la de “Implantación y Operación después de la misma. (p.19)

Estas dos etapas a las que hace mención las GGPIC, son las que se conocen bajo términos anglosajones, muy usados en la gerencia de proyectos como: el ciclo *FEL Front End Loading*, para la etapa de definición y desarrollo y el ciclo *EPCC Engineering, Procurement, Construction y Commissioning*, para la etapa de implantación y operación. El presente estudio estará enfocado en el ciclo EPCC, solo en la Implantación.

www.bdigital.ula.ve

2.2.4. Fases del proyecto.

El PMBOK (2004), define las fases del proyecto como:

...divisiones dentro del mismo proyecto para gestionar eficazmente la conclusión de un entregable mayor. Las fases del proyecto suelen completarse de una manera secuencial, pero en determinadas situaciones de un proyecto pueden superponerse. Por su naturaleza de alto nivel, las fases del proyecto constituyen un elemento del ciclo de vida del proyecto. Una fase del proyecto no es un grupo de procesos de dirección de proyectos. (p.25).

No existe una estructura genérica y universal para desarrollar proyectos, pues esta dependerá del grado de complejidad del mismo, pero en esencia los pasos para ejecutarlos son más o menos los mismos en todo el mundo. En el presente estudio se adoptará las fases que propone las GGPIC (2009) a lo largo del ciclo de un proyecto: Visualizar – Conceptualizar – Definir – Implantar – Operar, ver gráfico 3.

La primera fase de Visualización se puede describir como aquella donde se planifica el negocio. Se pasa luego a las fases de Conceptualización, donde se pre-planifica el proyecto, y la Definición, donde planifica en detalle la ejecución del proyecto. Se finaliza con la Implantación, donde se materializa el proyecto y la Operación, donde se pone en operación y se opera por el tiempo previsto de vida útil. (p.14)

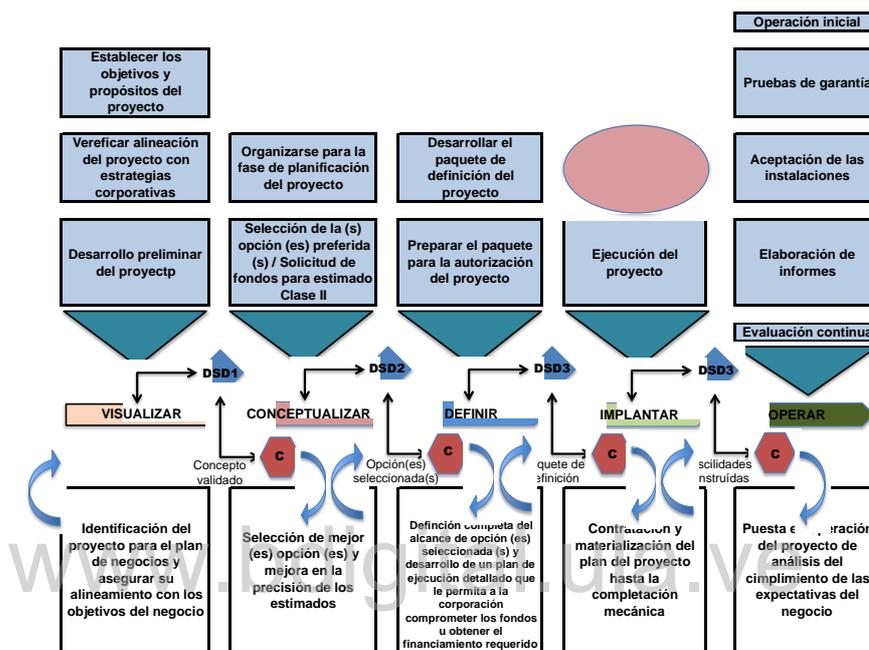


Grafico 3. Fases de un proyecto. Fuente: Manual de Proyectos de Inversión de Capital PDVSA. PIC-01-01-01. (2013)

Es importante también mencionar lo que señala las GGPIC (2009), "...cada fase constituye un esfuerzo asociado a la ejecución del proyecto y los costos acumulados crecientes asociados a cada fase, hasta el final de la vida útil". (p.14). Esto se puede ver representado en el grafico 4.

Así mismo la GGPIC describe que "el solape entre las fases indica una zona de transición donde normalmente hay que tomar decisiones. Estas interfaces son encrucijadas críticas, delicadas y esenciales para mantener la fortaleza y el empuje del proceso". Se observa también que el proceso no es lineal, "la interacción, la retroalimentación y la iteración son inherentes al propio proceso" (p.14).

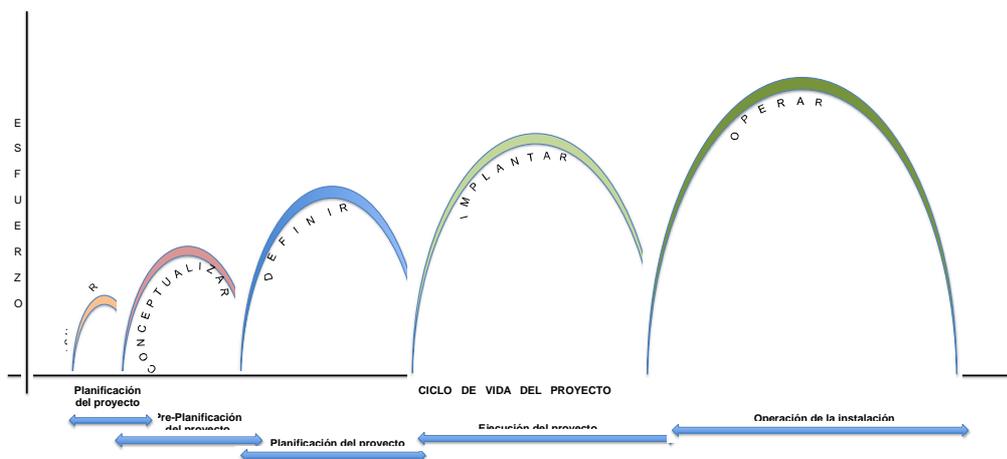


Grafico 4. Ciclo de ejecución de un proyecto. Fuente: Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital PDVSA. (2009)

En concordancia con lo ampliamente expuesto sobre las fases del proyecto, se concluye que es importante dividir un proyecto en fases, ya que facilitará enormemente el manejo del mismo, su seguimiento y control, disminuyendo incertidumbre en la medida que se va completando cada una de las fases. El número de fases dependerá de la complejidad y tamaño del proyecto. Cada fase tendrá un objetivo único y la culminación de cada una debe representar un punto del proyecto donde se evalúe el esfuerzo para tomar decisiones que pueden llevar a cambiar o terminar el proyecto.

A continuación se profundiza en la fase de implantación de un proyecto, ya que es en esta donde se centra la investigación.

2.2.5. La Fase de Implantación.

Según lo ya descrito, esta fase es la número cuatro (4) de las fases que propone Las GGPIIC y pertenece al ciclo EPCC, para llegar hasta esta fase es de gran importancia señala Las GGPIIC (2009) que se debe:

...desarrollar a fondo y con toda meticulosidad las fases correspondientes a “Definición Y Desarrollo”, ya que una buena definición nos permitirá un desarrollo armónico de las fases de “Implantación y Operación” con mínimos contratiempos e imprevistos, lo cual es un ingrediente básico para el éxito del proyecto. (p.15)

La meta de esta fase es la materialización de un proyecto de ingeniería o arquitectura, según el contexto en el que se enmarca este estudio “para ser entregado al grupo de operaciones de manera que inicie la puesta en servicio del mismo” (GGPIC. Fase Implantar, 2009, p.1). En la materialización del proyecto se alcanzan dos objetivos: contratación y ejecución, ver gráfico 5.

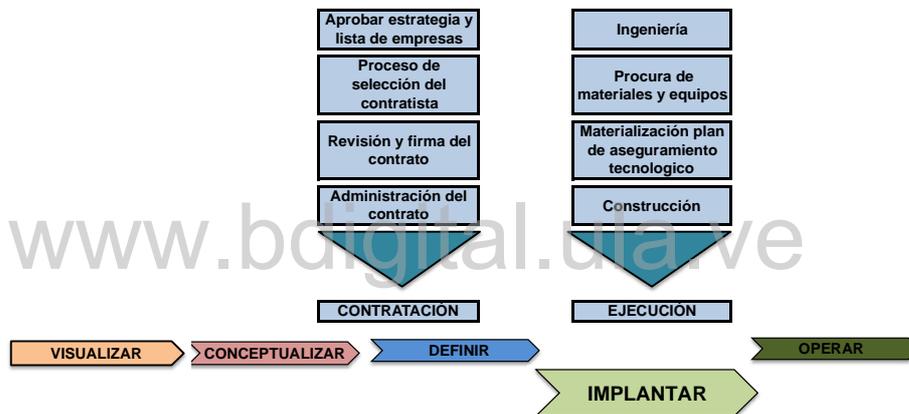


Grafico 5. Fase Implantar. Fuente: Guías de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital PDVSA. (2009)

En el grafico se puede observar que alcanzar cada uno de los objetivos importantes de esta fase, se logra por medio de una serie de actividades u objetivos específicos de menor dimensión. Uno de los objetivos específicos de la ejecución del proyecto, es la ingeniería, específicamente en esta fase se refiere a la ingeniería de detalle de un proyecto, ya que la propia ingeniería, también es parte de los objetivos de las fases anteriores de definición y desarrollo, en donde se elabora la ingeniería conceptual y básica de un proyecto. Las fases de ingeniería por

las que pasa un proyecto también son conocidas en términos anglosajones como *Fron End Enginnering Development* (FEED).

La ingeniería en todas sus fases, es un objetivo específico que siempre existe en los tipos de proyectos a los que va dirigido este estudio, Este estudio se enfoca en la fase de implantación de un proyecto, específicamente en la elaboración de la ingeniería de detalle del mismo.

2.2.6. INGENIERÍA DE DETALLE.

La ingeniería de detalles es una de las sub fase más importantes de un proyecto de ingeniería y/o arquitectura, se encuentra inmersa dentro de la fase de implantación, es en ella donde se puede ver en parte materializada la idea inicial, así lo definen Gómez, Sánchez y Gonzáles, (2000), “es en esta donde esas soluciones deben concretarse en respuesta únicas que han de describirse en su totalidad y con el detalle necesario para su posterior transformación, construcción o implementación en objeto” (p.28).

El desarrollo y/o elaboración de la ingeniería de detalle, da como resultado una serie de documentos técnicos: planos, especificaciones técnicas, memorias descriptivas, memorias de cálculo, lista de materiales, paquete de contratación de construcción, requisiciones de orden de compra de todos los materiales, planes logísticos y de control, entre otros, los cuales son necesarios para la planificación y ejecución constructiva del proyecto.

La ingeniería de detalle tiene sus fundamentos y bases en la ingeniería básica donde se analizó el problema y se definieron las mejores soluciones para ser desarrolladas en la ingeniería de detalle, así se expone en la GGPIC,

...al iniciarse la ingeniería de detalle se debe hacer una revisión de la ingeniería básica, a fin de adecuar y actualizar el proyecto a posibles nuevas exigencias, redimensionamientos, cambios en el entorno, nuevas políticas oficiales (ambiente, utilización del gas, etc.) e incluso nuevos objetivos del proyecto (p.23).

La ingeniería de detalle difiere de las fases que la preceden, ingeniería conceptual e ingeniería básica, ya que para el desarrollo de la misma se requieren datos precisos y valores reales (no estimados), que garanticen una elevada fiabilidad en los resultados. Gómez y otros, (2000), también reconocen la importancia de la ingeniería de detalle dentro de los costos totales de inversión de un proyecto, señalando:

En la inmensa mayoría de proyectos, la fase de diseño de detalle es la que mayor importancia tiene entre las fases creativas, al menos si dicha importancia se mide por el coste, la duración y el error admisible en su ejecución. Así, aunque en las fases previas y de diseño básico queda comprometido un alto porcentaje de la inversión (puede llegar a ser el 85% del total) no es menos cierto que el coste de estas fases no suele sobrepasar el 35% de los honorarios del presupuesto del proyecto. Por tanto, el coste del diseño del detalle puede estimarse comprendido, entre el 65% y el 75% de los honorarios totales. Como además, los honorarios del proyecto suelen representar entre un 2% y un 6% de la inversión (construcción y puesta en marcha del objeto) se puede señalar que el coste del proyecto alcanzará, en proyectos grandes, cotas muy elevadas...En general, se puede considerar que un proyecto está bien calculado y diseñado en detalle cuando las desviaciones entre el presupuesto de inversión estimado en él y el inversión real que resulta tras la construcción del objeto no es superior al 5%. (p. 28, 29).

Teniendo en cuenta lo antes descrito, se puede decir, que la elaboración de la ingeniería de detalle constituye uno de los puntos críticos e importantes para el tipo de proyectos que hace mención este estudio. Cada uno de los productos mencionados, que se obtienen con la elaboración de la ingeniería de detalle, son piezas fundamentales para construir un proyecto de ingeniería o arquitectura, sin la existencia de estos, es muy difícil lograr materializar la idea del cliente, que posteriormente será para el beneficio y cubrir las necesidades del propio cliente, y en muchos casos de otros usuarios.

2.2.6.1. Objetivos de la ingeniería de detalle.

La ingeniería de detalle persigue un objetivo único y principal: la total definición del proyecto para que sea construido o implantado, satisfaciendo en un 100% al cliente. Para alcanzar este objetivo a su vez se deben cubrir una serie de objetivos propios de la ingeniería de detalle, entre los que menciona Gómez y otros, (2000) se encuentran:

- Comprobar y confirmar y, en su caso, modificar las hipótesis y soluciones del anteproyecto.
- Suministrar toda la información técnica, económica, legal y de cualquier otro tipo al promotor o cliente.
- Suministrar los datos técnicos, los detalles constructivos y operativos y las condiciones en que debe fabricarse, construirse o implementarse el objeto.
- Servir de documento de gestión en aquellos casos en que el anteproyecto es insuficiente o no existe. Así, los documentos del proyecto, o partes de los mismos pueden servir para solicitar licencia de obras, dar de alta a la empresa, solicitar la licencia de actividad, pedir ofertas, etc. (p.30)

Dependiendo del tipo de proyecto, su envergadura y tamaño pueden surgir otros objetivos particulares que cumplir, que permitirán materializar la idea y que la misma sea exitosa. A continuación como ejemplo se muestra las actividades y tareas a ser desarrolladas durante la elaboración de la ingeniería de detalle para proyectos de PDVSA, que darán como resultado una serie de productos y documentos importantes para alcanzar los objetivos ya descritos, un ejemplo de esta serie de productos y documentos se ven representados en el cuadro 1.

Cabe destacar que PDVSA no elabora la ingeniería de detalle de proyectos mayores, es decir, no produce el compendio de planos de documentos específicos para la construcción, normalmente es ejecutada por terceros, consultores de ingeniería, quienes son contratados y deben presentar una lista detallada para cada disciplina que especifique la cantidad y el título de cada uno de los productos de la ingeniería de

detalle; el rol de PDVSA es coordinación, supervisión y aseguramiento de la calidad de esta.

Bajo esta modalidad trabajan las grandes empresas que manejan proyectos mayores. El presente estudio, para ser más exactos va dirigido a consultoras de ingeniería.

Cuadro 1. Listado de actividades/tareas de la ingeniería de detalle.

ACTIVIDAD/TAREA	ENTRADA/REQUISITOS PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD/PREDECESORA	MEJOR PRÁCTICA, NORMA PDVSA/ NACIONAL/ INTERNACIONAL, GUÍA, ESTÁNDAR, SOFTWARE, PARA ELABORAR/ REALIZAR LA ACTIVIDAD/TAREA	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD / TAREA
INGENIERÍA DE DETALLE			
1. Actividades Preliminares			
1.1 Arranque de la Ingeniería	Ingeniería Básica del Proyecto		Informe de Revisión de la Ingeniería Básica
1.2 Revisión de la Ingeniería de Detalles			
2. Elaborar Ingeniería de detalles.			
2.1 Validad equipo de trabajo.			
2.2 Validar objetivos, roles y responsabilidades.	DSD3 aprobado. Planificación de la fase Implantar incluida en el DSD3 y/o PEP Clase II. Ingeniería básica del proyecto	GGPIC fase implantar: Ingeniería GGPIC, Apéndice I, Anexo I.1: Lista de verificación de productos típicos de detalle	Equipo de trabajo validado, con roles y responsabilidades definidas. Planificación de la fase validada. Plan de Calidad de la fase implantar. Alcance ratificado de acuerdo de PDO y PDN. Lista de documentos de la Ingeniería de Detalle
2.3 Validad planificación de la fase implantación (Ingeniería, procura, construcción)			
2.4 Elaborar / implantar plan de la calidad fase implantar.			
2.5 Ratificar alcance del proyecto (propósitos y metas)	PDO, PDN		
2.6 Revisar lista de documentos de la ingeniería de detalle.	Alcance del Proyecto	GGPIC fase implantar: Ingeniería	
2.7 Preparar planificación técnica de la ingeniería de detalle.	EDT, Lista de documentos de Ingeniería de detalle. Equipo de trabajo.		Planificación Técnica de la Ingeniería de Detalles
2.8 Validar lineamientos para la preparación de cómputos métricos		Procedimiento para la Planificación técnica de la Ingeniería de Detalles	
2.9 GENERAL			
2.9.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA			
2.9.2 MECÁNICA			
2.9.2.1 ESPECIF. PROCURA/COST.-UNIDADES DE BOMBEO			
2.9.2.2 ESPECIF. PROCURA/COST.-SISTEMA CONTRA INCENDIO			
2.9.2.3 ESPECIF. PROCURA/COST.-VALVULAS, CONEX, ACCESORIOS, ETC			
2.9.2.4 ESPECIF. PROCURA/COST.-TANQUES DE ALMACENAMIENTO, D/LIQUIDO CONCEN			
2.9.2.5 HOJAS DE DATOS DE EQUIPOS			
2.9.2.6 LISTA DE LÍNEAS			
2.9.2.7 IMPLANTACIÓN GENERAL			
2.9.2.8 PLANOS DE INTERCONEXIÓN Y DETALLES DE TUBERÍA			
2.9.2.9 PLANOS DE TUBERÍA ENTERRADA			
2.9.2.10 SOPORTE DE TUBERÍAS			
2.9.2.11 ESTÁNDARES Y DETALLES DE TUBERÍA			
2.9.2.12 DIAGRAMA DE INTERCONEXIÓN DE TUBERÍAS			
2.9.2.13 TUBERÍA ENTERRADA-DETALLES			
2.9.2.14 ESTÁNDARES DE TUBERÍA ENTERRADA			
2.9.2.15 PLANOS DE SISTEMA CONTRA INCENDIO			
2.9.2.16 PLANOS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO			
2.9.2.17 PLANOS DE INSTALACIONES MECÁNICAS SALA DE CONTROL			
2.9.2.18 PLANOS DEL SISTEMA A PRUEBA DE FUEGO			
2.9.2.19 ISOMÉTRICOS DE TUBERÍAS			
2.9.2.20 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO			
2.9.2.21 MEMORIA DE CALCULO MECÁNICO			
2.9.2.22 ANÁLISIS FLEXIBILIDAD DE TUBERÍA-TENSIONES			
2.9.2.23 ESPECIF. PROCURA EQUIPOS			
2.9.2.24 ESPECIF. CONSTRUCCIÓN MECÁNICA			
2.9.2.25 ESPECIF. PROCURA/CONST.-SOLDADURA			
2.9.2.26 CÓMPUTOS MÉTRICOS MECÁNICOS			
2.9.2.27 LISTA DE MATERIALES			
2.9.2.28 LISTA DE VÁLVULAS			
2.9.2.29 RPM			
2.9.2.30 CATALOGO DE EQUIPOS MECÁNICOS			

Cuadro 1 (cont.).

2.9.2.31 MANUALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
2.9.2.32 REV. DE FABRICACIÓN DE EQUIPOS		
2.9.2.33 EVALUACIÓN DE OFERTAS TÉCNICAS		
2.9.3 CIVIL		
2.9.3.1 ARQUITECTURA		
2.9.3.2 IMPLANTACIÓN GENERAL		
2.9.3.3 IMPLANTACIÓN SOBRE TOPOGRAFÍA MODIFICADA		
2.9.3.4 DISPOSICIÓN GENERAL DE FUNDACIONES PARA EQUIPOS		
2.9.3.5 PLANTA Y LOCALIZACIÓN DE PILOTES DE MUELLE		
2.9.3.6 PLANTA Y LOCALIZACIÓN DE DUQUES DE ALBA		
2.9.3.7 ÁREA DE TRANSITO Y PENDIENTE-MUELLE		
2.9.3.8 TOPOGRAFÍA MODIFICADA		
2.9.3.9 SERVICIOS DE AGUAS BLANCAS Y AGUAS NEGRAS		
2.9.3.10 DRENAJE DE AGUA DE LLUVIAS		
2.9.3.11 FOSAS		
2.9.3.12 PLANTA DE FUNDACIONES, MUROS Y VIGAS DE RIOSTRA		
2.9.3.13 FUNDACIONES DE EQUIPOS (PLANTA Y ELEVACIÓN)		
2.9.3.14 FUNDACIONES PARA RECIPIENTES (PLANTA Y ELEVACIÓN)		
2.9.3.15 FUNDACIÓN DE TANQUES (PLANTA Y ELEVACIÓN)		
2.9.3.16 *ESTRUCTURA Y FUNDACIONES RACK DE TUBERÍAS		
2.9.3.17 DUQUES DE ALBA - PLANTA ELEVACIÓN		
2.9.3.18 ESTRUCTURA METÁLICAS MUELLE		
2.9.3.19 ESTRUCTURA DE CONCRETO MUELLE		
2.9.3.20 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN		
2.9.3.21 CÓMPUTOS MÉTRICOS		
2.9.3.22 LISTAS DE MATERIALES		
2.9.4 ELECTRICIDAD		
2.9.4.1 MEMORIA DE CALCULO LÍNEA/ESTRUCTURA		
2.9.4.2 ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS		
2.9.4.3 ESPECIF. PROCURA/COST.-EQUIPOS LÍNEA DE TRANSMISIÓN		
2.9.4.5 LISTA DE MATERIALES		
2.9.4.6 HOJAS DE DATOS DE EQUIPOS		
2.9.4.7 RPM		
2.9.4.8 EVALUACIÓN DE OFERTA		
2.9.5 INSTRUMENTACIÓN		
2.9.5.1 DIAGRAMAS LÓGICOS		
2.9.5.2 DETALLES INSTALACIÓN INSTRUMENTACIÓN CONEXIÓN PROCESOS		
2.9.5.3 DETALLES DE SOPORTE		
2.9.5.4 DIAGRAMA DE ENCLAVAMIENTO		
2.9.5.5 DIAGRAMA DE INTERCONEXIONES ELÉCTRICAS		
2.9.5.6 DIAGRAMA DE LAZOS		
2.9.5.7 DETALLES DE INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS (MECÁNICA)		
2.9.5.10 ESPECIFICACIONES VÁLVULAS DE CONTROL		
2.9.5.11 ESPECIFICACIONES DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD		
2.9.5.12 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN		
2.9.5.13 CÓMPUTOS MÉTRICOS INSTRUMENTACIÓN		
2.9.5.14 LISTA DE MATERIALES		
2.9.5.15 LISTA DE CONDUITS		
2.9.5.16 LISTA DE CABLES		
2.9.5.17 LISTADO DE SEÑALES DE ENTRADA/SALIDA (I/O'S)		
2.9.5.18 HOJAS DE DATOS		

Ingeniería de detalle del proyecto.
Anexo A: Especificaciones técnicas de construcción.
Hojas de Datos de Equipos.
Especificaciones de Equipos.
RPM's

Cuadro 1 (cont.).

2.10 Finalizar gestiones y estudios ambientales	Memoria descriptiva		Estudio de Impacto Ambiental. Permisos
2.11 Finalizar gestiones de permisería			Resultados de análisis de constructibilidad, operabilidad y mantenimiento.
2.12 Ratificar constructibilidad, operabilidad mantenimiento de la instalación	Planos de Implantación de equipos	Rendición de cuentas	
2.13 Elaboración logística de construcción/estrategia de construcción	Ingeniería de detalle	Estrategia de construcción	
2.14 Validar protocolos de pruebas y arranques	Planos de fabricantes Ingeniería de Detalle	Protocolos de prueba y arranque validados. Paquete de ingeniería de detalles	
2.15 Consolidar la documentación de la ingeniería de detalle			
2.16 Controlar presupuesto	Asignación de presupuesto para la fase Implantar		

Nota. Fuente: Manual de Proyectos de Inversión de Capital PDVSA PIC-03-01-05 (2009)

2.2.6.2. Etapas de la ingeniería de detalle.

Se hace necesario hacer una amplia descripción del proceso o las etapas que hay que abordar para elaborar la ingeniería de detalle. No existen reglas, ni normas relacionadas con este proceso, según lo que han expuestos muchos autores, y basada en la experiencia de la autora del presente estudio, sin embrago el proceso de elaboración de ingeniería de detalle sigue unas etapas más o menos comunes en cualquier tipo de proyecto de ingeniería y/o arquitectura, las mismas dependerán de la complejidad del proyecto. El grafico 6 presenta la microestructura que definen Gómez y otros, (2000) para elaborar ingeniería de detalle, basada en:

Una analogía con la programación informática, como subrutinas encadenadas de las que se sale cuando todas las partes de un componente están resueltas (segundo nivel) y cuando todos los componentes de un subsistema se han proyectado (en el primer nivel). Cada uno de estos niveles comprende un conjunto de actividades encaminado a resolver problemas cada vez más específicos a medida que desciende el nivel. (p.35)

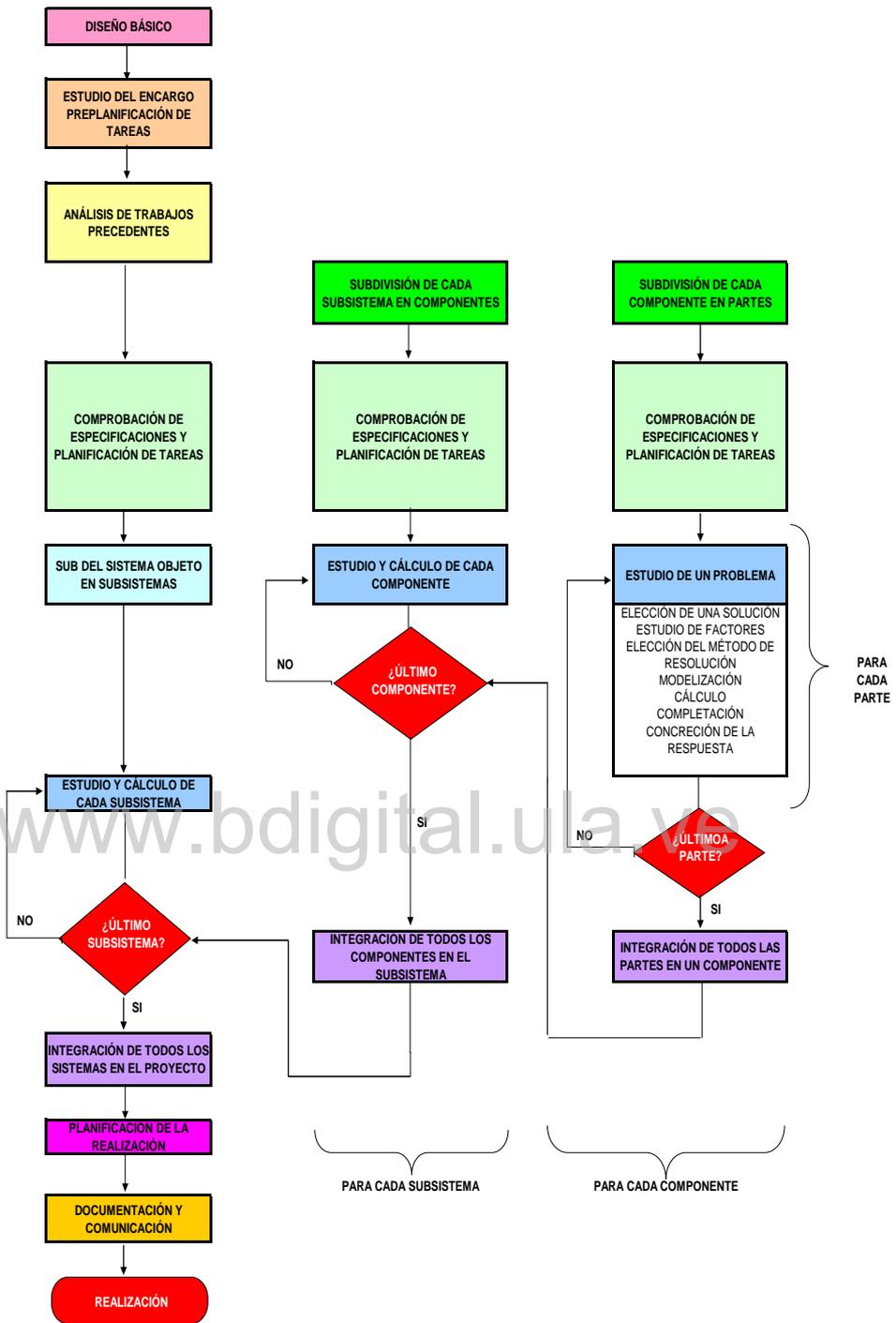


Grafico 6. Microestructura de la fase de diseño de detalle.
 Fuente: Cuadernos de Ingeniería de Proyectos II. Del diseño de Detalle a la realización. (2000)

A continuación se describen cada una de las etapas que componen la microestructura presentada por Gómez y otros, (2000):

Etapas 1) Estudio del encargo-pre planificación de tareas.

El director de proyecto debe estudiar el encargo y no dejar de investigarlo hasta ser capaz de responder afirmativamente a la siguiente pregunta: ¿Está perfectamente definido el encargo?

Para poder responder adecuadamente, el director debe:

- Conocer las propuestas definidas en el diseño básico y su alcance.
- Conoce los honorarios disponibles máximos para el desarrollo del diseño de detalle.
- Conoce las exigencias del cliente, (...), calidad (...), coste y los tiempos disponibles (...).
- Conocer los recursos humanos y materiales que su ingeniería está dispuesta a proveerle para la realización de todos los trabajos.

(...)El siguiente paso será el de estimar una planificación aproximada (previa) de las tareas. (...)consiste en valorar las horas de trabajo de los técnicos que colaboran con él en el proyecto, [con este dato de horas hombre (HH)] puede estimar costes y tiempo. (p.38)

Esta etapa suele darse de manera rápida, según la experiencia del director de ingeniería le será fácil estimar cantidad de HH a emplear en determinado tipo de proyecto de ingeniería o arquitectura. A menos que sea un proyecto muy especializado, que no es muy cotidiano o común, en donde se necesite indagar y profundizar más, hasta tener un conocimiento amplio del encargo. El cuadro 2 muestra un ejemplo de formato para la distribución de HH en esta etapa.

Cuadro 2. Listado preliminar de recursos.

DISCIPLINA/CLASIFICACIÓN	TOTAL H-H	PERIODO (SEMANAS)																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
PROCESOS																						
Ingenieros																						
Técnicos Proyectistas																						
CIVIL																						
Ingenieros																						
Técnicos Proyectistas																						
MECÁNICA																						
Ingenieros																						
Técnicos Proyectistas																						
INSTRUMENTACIÓN																						
Ingenieros																						
Técnicos Proyectistas																						
ELECTRICIDAD																						
Ingenieros																						
Técnicos Proyectistas																						
ARQUITECTURA																						
Ingenieros																						
Técnicos Proyectistas																						
TOTAL H-H DIRECTAS																						
GERENCIA																						
PLANIFICACIÓN / CONTROL																						
TOTAL H-H INDIRECTAS																						
TOTAL HORAS HOMBRE																						
TOTAL PERSONAL																						

Nota. Fuente: Manual de Proyectos de Inversión de Capital PDVSA PIC-03-01-05. (2009)

Etapa 2) Análisis de trabajos precedentes.

(...)Este se inicia con una recopilación de la información existente sobre el proyecto. [Dicha recopilación] suele realizarse con cierta rapidez pues la fundamental debe estar documentada en los estudios previos y en la ingeniería básica. [A través de la información obtenida el director y el equipo podrán:

- Conocer a profundidad las principales partes o secciones del proyecto.
- Conocer si ya se cuenta con proveedores de maquinarias o materiales, si son los adecuados o suficientes y características de los mismos.
- Conocer la organización interna funcional que ha previsto.
- Conocer tecnologías propuestas.
- Conocer sobre las especificaciones que viene marcando el cliente.
- Conocer las normas y leyes aplicables al proyecto.
- Conocer datos adicionales para abordar el proyecto.]. (p.44)

www.bdigital.ula.ve

Por lo general es el cliente quien aporta mucha de la información requerida con el suministro de ingeniería básica, es necesario que esta información sea manejada con cautela y la misma sea dispuesta tanto en formatos físicos como en digital, de fácil acceso para el equipo multidisciplinario que intervendrá en la elaboración de la ingeniería de detalle. Al igual que la etapa 1, esta se da de forma rápida, es posible que no se cuente con toda la información inicial dependiendo de la envergadura del proyecto, pero sucesivamente al irse obteniendo la información se deben ir actualizando las bases de datos.

Etapa 3) Comprobación de especificaciones y planificación de tareas.

[Superadas las dos etapas precedentes] (...) se debe tener claro todas las especificaciones del proyecto, [el director de proyecto debe seguir avanzando en la definición de actividades a desarrollar en el proyecto], (...) en este momento se reúne

con el director de la ingeniería para intercambiar opiniones, establecer plazos de ejecución y concretar el equipo de diseño, que bajo la supervisión del director de proyecto, realizará las actividades necesarias para definir el proyecto en su totalidad.

[La planificación de las tareas debe llevarse a cabo partiendo de dos realidades:]

- La que se deriva de las características del proyecto y que le permitirá dividir el mismo según los subsistemas y partes que hay que resolver.
- La que, partiendo de los recursos humanos y materiales, le ayudará a marcar las pautas y plazos del diseño en cada una de las partes que lo compone. (p.44,45)

Etapas 4) Subdivisión del sistema objeto en subsistemas.

[El director de proyecto] (...) subdivide el sistema objeto imaginado en sub-sistemas y, si es necesario, cada subsistema en componentes y cada componente en partes hasta que la última partición pueda resolverse aplicando técnicas y métodos conocidos.

[Los criterios fundamentales para la división de un sistema en subsistemas, componentes y partes son:]

- Cada subdivisión debe hacerse de tal manera que la interacciones entre partes divididas sea lo más débiles posible con el fin de poder modelizar cada parte como un problema que contenga el mínimo de condiciones externas.
- Cada subsistema debe hacerse de tal manera que se corresponda con una tecnología más específica, pues ello significa que pueda repartirse las tareas entre los especialistas que participan en el equipo de diseño. (p.51)

Etapas 5) Estudio y cálculo de cada subsistema.

[Hasta esta etapa las principales actividades del proyecto han sido asumidas por el director. A partir de este punto, la responsabilidad del diseño y cálculo de cada subsistema recae sobre los ingenieros líderes encargados de su estudio. Estos se encargarán de dividir el subsistema en los niveles necesarios para poder calcular cada parte y poderla posteriormente, integrar en un conjunto que represente la solución.

La técnica empleada para esta etapa depende de la magnitud del proyecto, en macro proyectos es necesario utilizar técnicas más sofisticadas e informatizadas, la más común es el diagrama de barras que ideó Gantt.] (p.52-58)

Las etapas 3, 4 y 5, en muchos casos se tratan como un solo conjunto, el resultado de estas tres etapas será la planificación base, que servirá como parte de las herramientas para control y hacer seguimiento de la ingeniería de detalle en la siguiente etapa, por tal razón es importante que esta planificación base sea bastante precisa o aproximada, que todas las variables estén contempladas, sin dejar nada por fuera que posteriormente resulte una implicación mayor en el avance del proyecto y en los resultados que se esperan obtener.

El gráfico 7 muestra un ejemplo de la subdivisión del sistema en subsistemas y el gráfico 8 muestra el detalle de uno de esos subsistemas.

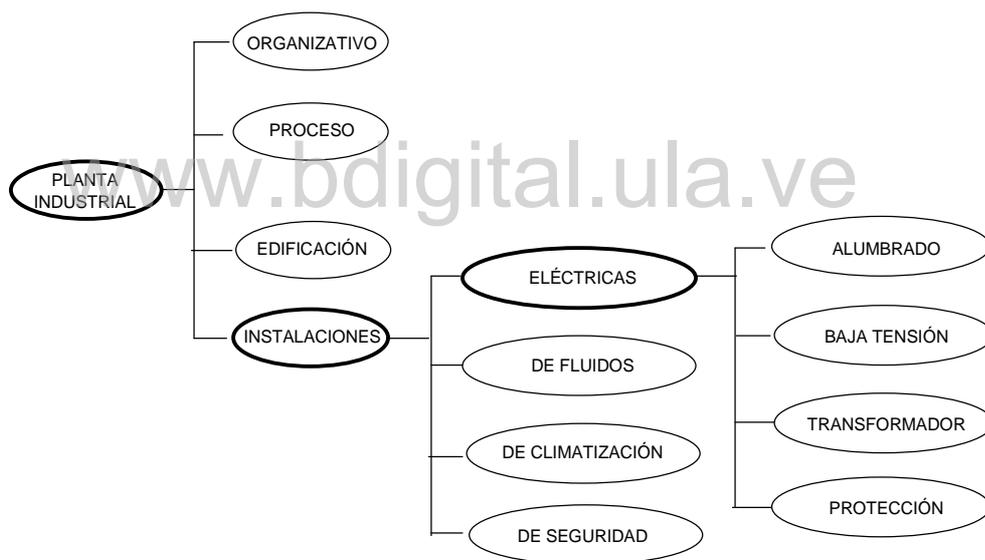


Grafico 7. División en subsistemas del sistema planta industrial.
Fuente: "Cuadernos de Ingeniería de Proyectos II. Del diseño de Detalle a la realización" (2000)

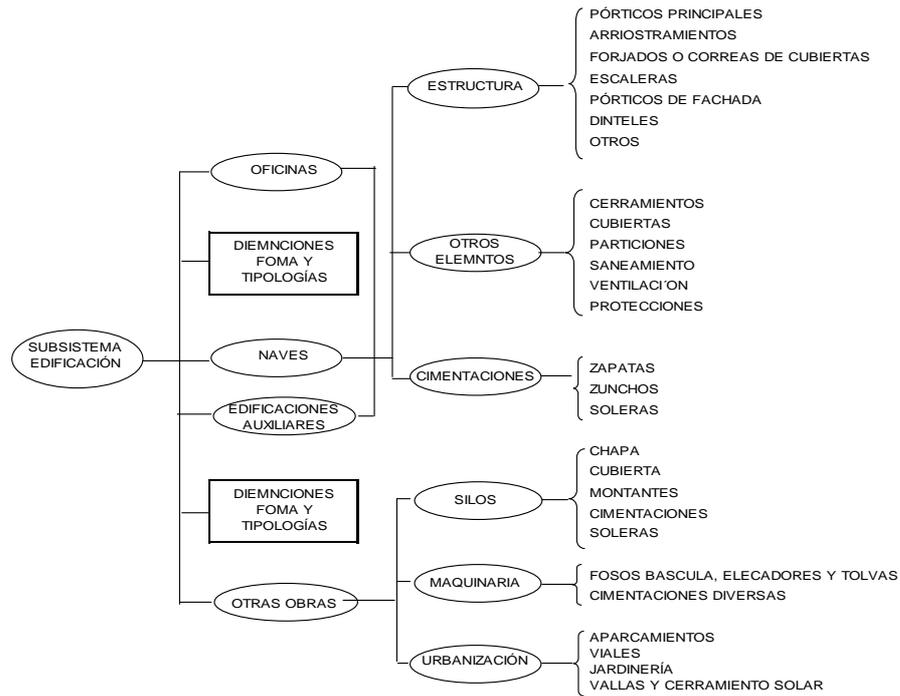


Grafico 8. División de subsistemas en partes. Fuente: “Cuadernos de Ingeniería de Proyectos II. Del diseño de Detalle a la realización”. (2000)

www.bdigital.ula.ve

Con la información contenida en los gráficos mostrados como modelo se construye el diagrama de *Gantt* que permitirá establecer prioridades y a la vez visualizar que actividades dependen de otras para poder ser completadas y de esta forma establecer una red de precedencia, ver gráfico 9



Grafico 9. Modelo de red de precedencia. Fuente: Manual de Proyectos de Inversión de Capital PDVSA. PIC-03-01-05. (2009)

La información que muestran los gráficos presentados debe ser vaciada y traducida, por llamarlo de alguna forma, en un algún tipo de sistema o *software* que permitirá hacer seguimiento y control de la planificación base en contraste con lo se vaya ejecutando de la ingeniería de detalle. Por lo general son responsables de este sistema ingenieros planificadores.

La información principal que debe contener este sistema o *software* será entoces el cronograma de ejecución de la ingeniería, conformado por:

- Cada uno de los subsistemas en los que se ha dividido el sistema, es decir el proyecto, esto es, las disciplinas que conformaran el proyecto.
- Cada una de las tareas o actividades de las disciplinas.
- El tiempo de duración de cada tarea o actividad, comienzo y fin, es decir las HH.
- La actividades predecesoras.
- Recursos, por lo general esto se refiere al personal que intervendrá en cada actividad o tarea.
- El tipo de producto que generará la tarea o actividad: plano, documento, entre otro.
- Por lo general estos *software* tambien grafican el diagrama de *Gantt*.

El grafico 10 muestra un ejemplo de este tipo de cronograma.

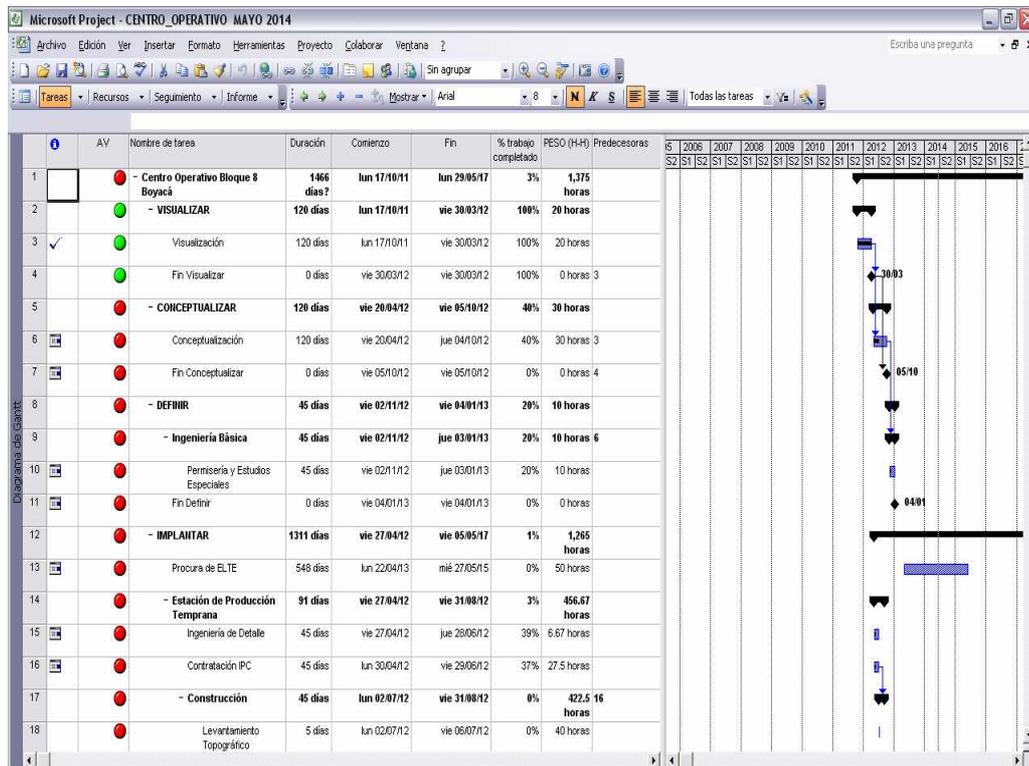


Gráfico 10. Modelo de cronograma de ejecución. Fuente: Manual de Proyectos de Inversión de Capital PDVSA. PIC-03-01-05. (2009)

En conclusión y haciendo referencia al Manual de Proyectos de Inversión de Capital PDVSA. PIC-01-03-08, “con los pasos señalados se establece una Planificación Base (PMB) que integra: el alcance, el tiempo y el costo del proyecto y contra la cual se medirá la siguiente etapa del proyecto, es decir la construcción del proyecto” (p.33), ver gráfico 11.

Etapa 6) La integración de las partes en un todo.

[En esta etapa se busca integrar las soluciones obtenidas para cada sub-problema en conjuntos más grandes. La integración se dará progresivamente ya que todos los problemas no podrán ser resueltos simultáneamente.]

Un primer nivel de integración lo llevan a cabo los ingenieros especialistas de diseño o calculistas, quienes (...) en la medida que realizan esta tarea se darán cuenta de alguna

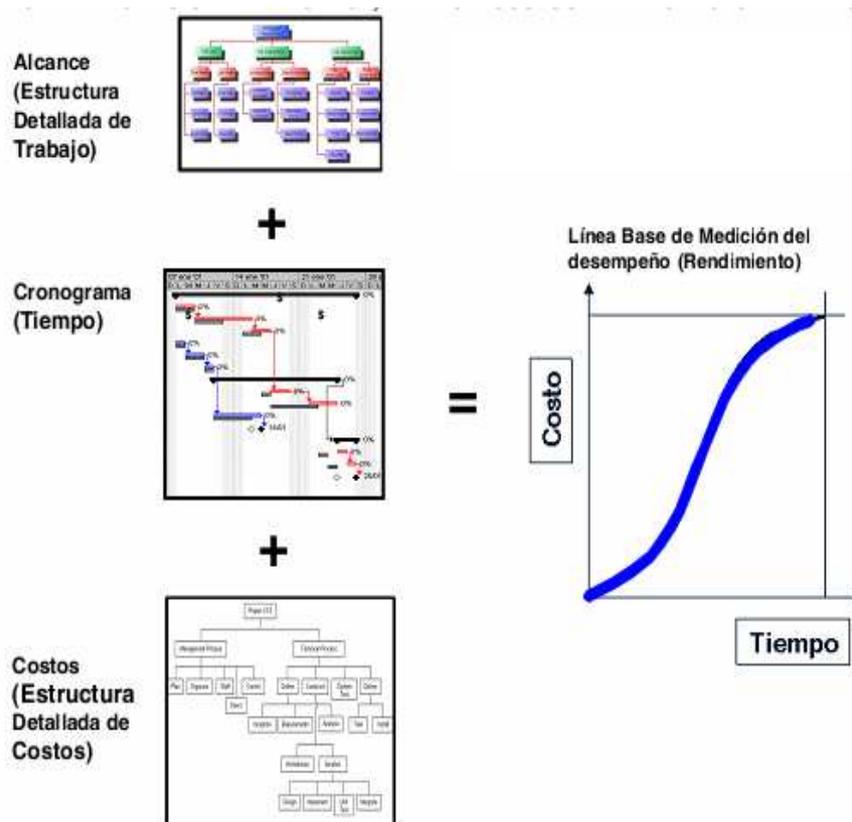


Grafico 11. Integración del Alcance, Tiempo y Costos del Proyecto: Planificación. Fuente: Manual de Proyectos de Inversión de Capital PDVSA. PIC-01-03-08. (2014)

inconsistencia o incompatibilidad que los obligará a volver atrás y reconsiderar alguna hipótesis de las que adoptó al empezar los cálculos.

El siguiente nivel de integración lo realiza el ingeniero líder, quien es responsable de analizar si lo diseñado por cada ingeniero especialista puede acoplarse a los componentes de los otros ingenieros y conformar subsistemas coherentes.

Finalmente es el director de proyecto el responsable de integrar los subsistemas en un todo armónico.

Los problemas de integración entre las partes pueden identificarse antes de realizar los cálculos finales, sobre todo, cuando funcionan correctamente las actividades de control [y seguimiento y tomando precauciones como:

- Coherencia en la hipótesis trabajando los problemas bajo las mismas condiciones.

- Utilización de materiales compatibles con las condiciones del entorno.
- Empleo de métodos de cálculo compatibles y con precisión similar.
- Fiabilidad semejante para cada componente.
- Comunicación fluida y constante entre todo el equipo.
- Colaboración entre los miembros del equipo.] (p.61-64)

Esta etapa no es más que el proceso en sí de elaboración de ingeniería de detalle, donde se obtienen productos, es decir los planos y documentos, los cuales son elaborados por los ingenieros de diseños y se someten a revisiones de los líderes de ingeniería para comprobar el avance. La cantidad de emisiones para revisión dependerá de la envergadura del proyecto, sin embargo por lo general se establecen tres (3) emisiones: emisión A, emisión B y emisión 0, en cada una de ellas se emiten comentarios que se deben ir incorporando para completar el alcance del proyecto.

Se hace necesario fraccionar la emisión de un producto en varias emisiones, ya que por lo general es casi imposible concebir un producto (plano, especificaciones técnicas, diagramas de procesos, memorias descriptivas, etc.) completo en una primera emisión, además que esto permitiera incorporar algunas consideraciones que no hayan sido tomadas en cuenta pero que no impactaran el progreso de la elaboración de ingeniería de detalle.

A continuación el cuadro 3 muestra los criterios de medición de avance físico e hitos de medición establecidos por PDVSA.

Etapas 7) Planificación de la construcción.

Se debe planificar la construcción de un proyecto antes de iniciarse esta. "En la mayoría de los proyectos de construcción es exigencia legal

planificar las obras e incluir dicha documentación en el resto de documentos del proyecto”. (p.64)

Esta planificación de la obra se realiza también elaborando un cronograma de ejecución de obra, se puede hacer usando el mismo *software* que se usa para planificar la elaboración de ingeniería de detalle y se realiza usando la misma técnica de descomponer el sistema hasta partes más pequeñas y manejables.

Cuadro 3. Criterios de Medición de Avance Físico e Hitos de Medición

HITOS	DESCRIPCIÓN	OCASIONES PARA ACREDITAR PROGRESO	% PARCIAL	% ACUMULADO
1	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	AL RECOPIRAR LA INFORMACIÓN DE INGENIERÍA DE DETALLE, ESPECIFICACIONES DE PROYECTOS SIMILARES	10	10
2	CÁLCULO, DISEÑO Y BORRADOR DE PLANOS O DOCUMENTOS	ENVÍO DE BORRADOR A SALA DE DIBUJO (PLANO) O A TRANSCRIPCIÓN (DOCUMENTO)	35	45
3	EMISIÓN PARA COMENTARIOS	PRIMERA ENTREGA AL LÍDER DE DISCIPLINA PARA COMENTARIOS (EMISIÓN A)	25	70
4	INCORPORACIÓN DE COMENTARIOS	AL RECIBIR PLANOS O DOCUMENTOS FIRMADOS POR EL LÍDER DE DISCIPLINA	10	80
5	CÁLCULO, DISEÑO DE PLANOS O DOCUMENTOS	SE PREPARA EMISIÓN B		
6	EMISIÓN PARA COMENTARIOS	SEGUNDA ENTREGA AL LÍDER DE DISCIPLINA PARA COMENTARIOS (EMISIÓN B)	10	90
7	CÁLCULO, DISEÑO DE PLANOS O DOCUMENTOS	SE PREPARA EMISIÓN 0		
8	APROBACIÓN FINAL	DOCUMENTOS O PLANOS CON COMENTARIOS FINALES INCORPORADOS Y PRODUCCIÓN DE APROBACIÓN (EMISIÓN 0)	10	100

Nota. Fuente: Manual de Proyectos de Inversión de Capital PDVSA PIC-03-01-05. (2009)

Etapa 8) Documentación y comunicación.

[En esta etapa del proyecto adquiere especial importancia la presentación de los resultados del trabajo desarrollado al cliente.] Ello exige elaborar una serie de documentos que, en su conjunto, permitirán entender tanto las respuestas a los problemas planteados como la forma en que se ha llegado a ellos. (p.65)

Esta última etapa no es más que la consolidación de todos los productos, planos y documentos para ser entregados al cliente. En la mayoría de los casos esta entrega se da de forma parcial, ya que a medida que van quedando definidos cada uno de los subsistemas se puede iniciar la construcción, sobre todo en proyectos mayores, donde la elaboración de ingeniería de detalle se toma un tiempo considerable.

2.2.7. GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA INGENIERÍA DE DETALLE

Para avanzar en este apartado se hace necesario conocer el significado de estas dos palabras claves, gestión y estrategia.

González, (s.f), describe el término gestión como, “la disposición y organización de los recursos de un individuo o grupo para obtener los resultados esperados. Pudiera generalizarse como una forma de alinear los esfuerzos y recursos para alcanzar un fin determinado”.

En cuanto al término estrategia se cita a Repetto (2012), quien lo describe “como el conjunto de acciones que decide emprender una organización para lograr la adaptación al medio (contexto, clientes, competencia) de modo tal que permita lograr los objetivos propios de la comunidad en la que está inmersa” (p.16).

En tal sentido se define la gestión estratégica de ingeniería de detalle como un proceso complejo, donde cada uno de los actores que intervienen cumplen una serie de funciones y roles dirigidos hacia un fin común, en este caso materializar en parte la idea de un cliente, para que

luego se convierta en un hecho real y palpable, con las mejores prácticas, técnicas o métodos, que los posicionará en un lugar destacado entre la competencia. “El cumplimiento de los objetivos de un proyecto también requiere de una estrategia adecuada” (Repetto, 2012 p.19)

Es importante aclarar que la gestión de proyectos de ingeniería y/o arquitectura desde el punto de vista macro es un proceso aún más complejo, y comprende la gestión del ciclo de vida completo del proyecto y de cada una de las fases que componen este ciclo de vida, las cuales poseen características diferentes y objetivos particulares, donde cada objetivo en sí, es un proceso, partiendo de esto, este estudio solo abordará la gestión estratégica de la elaboración de la ingeniería de detalle.

Teniendo en cuenta las premisas descritas en los párrafos anteriores, la gestión estratégica de la ingeniería de detalles cobran importancia, donde en muchas ocasiones la gestión de este proceso se hace de manera empírica, a través de conocimientos adquiridos por ensayo y error. Al respecto menciona Repetto, (2012)

Uno de los grandes objetivos de las empresas constructoras y los estudios de arquitectura para la década entrante es crecer en madurez directiva.

En este sentido las organizaciones deben profesionalizar la gestión para ser más racionales.

Para ello deberán apoyarse en sistemas formales de dirección y planeamiento. (p.12).

En tal sentido es de vital importancia que los departamentos de ingeniería adopten una estrategia que los fortalezca para superar las debilidades, aprovechar oportunidades y neutralizar amenazas del entorno. A continuación se mencionan algunos de los aspectos a considerar para la gestión estratégica de la ingeniería de detalle que se exponen en las GGPIC, (1999):

- Conocer cómo será ejecutado y subdividido el trabajo de ingeniería.
- Implantar el plan de aseguramiento de calidad de la ingeniería.
- Asegurarse de que las bases de diseño están completas, claramente definidas y aprobadas por todos los involucrados.
- Realizar reuniones de revisión, de carácter multidisciplinario.
- Establecer y obtener una forma de supervisar y medir el presupuesto.
- Verificar el establecimiento de la estrategia de construcción al inicio del diseño detallado.
- Revisar detalladamente las interfaces del diseño (civil, electricidad, instrumentación, mecánica y otras)
- Definir una secuencia de generación de documentos de la ingeniería de detalles, a efectos de adecuar el plan de construcción a esta secuencia. El plan de ejecución de la ingeniería debe estar en concordancia con el de fabricación y construcción.
- Efectuar un seguimiento cerrado a las acciones que surjan de las revisiones y recomendaciones de estudios de riesgo, para garantizar que sean incluidas en el diseño final.

Se observa que estos aspectos a considerar están relacionados con las etapas de la microestructura del ingeniería de detalle ya presentada, en donde se mencionaron muchos de los términos que abarca la gestión para este proceso, como son: planificar, dirigir, asignar recursos, controlar, entre otros. Por lo tanto concluyendo, la gestión estratégica de la elaboración de ingeniería de detalle debe estar enfocada en “una propuesta de valor y un conjunto diferente de actividades, que los competidores no pueden copiar fácilmente... La estrategia de posicionamiento competitivo debe expresar no sólo claramente que hacer sino también que no hacer para lograr la diferenciación” (Repetto, 2012 p.17), ver gráfico 12.

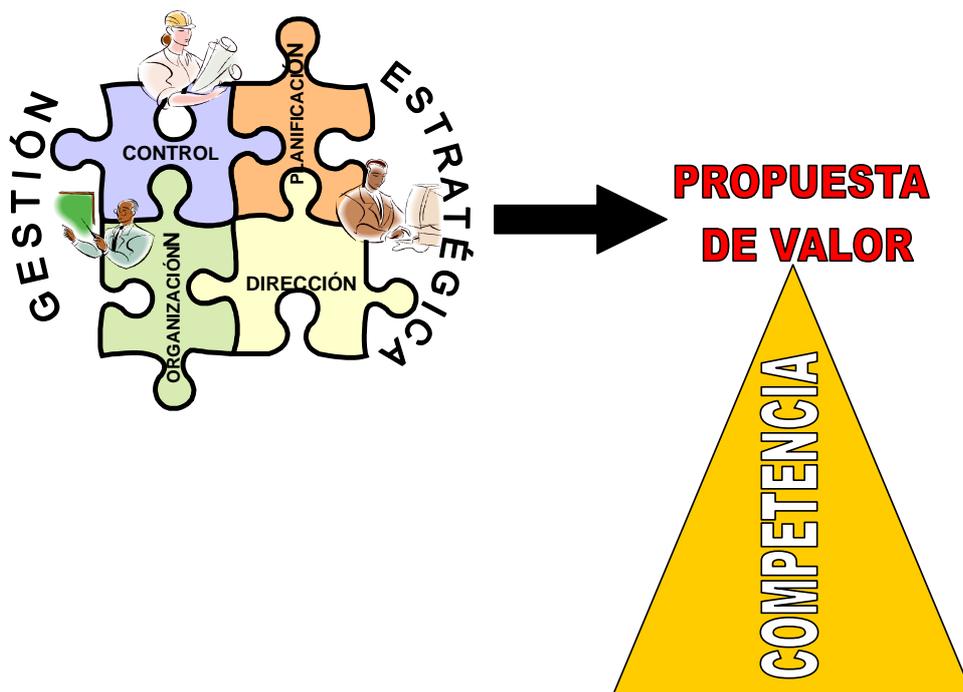


Grafico 12. Interpretación de Gestión Estratégica.

2.2.7.1. Control de Gestión.

El control de gestión adquiere relevancia en organizaciones que se han propuesto como meta ser más racionales, hasta convertirse en “organizaciones inteligentes” y altamente competitivas a través de una buena estrategia, en relación a esto señala Repetto, (2012)

Para crecer en racionalidad al dirigir, los directivos deben:

- Dedicar más tiempo a pensar (diagnosticar, decidir, planear y controlar)
- Focalizarse más en lo estratégico que en lo operativo, mirando hacia fuera y a largo plazo.
- Aprender a delegar, alinear y controlar por resultados.
- Desarrollar sistemas de control de gestión para contar con información sobre el grado de cumplimiento de los objetivos.
- Utilizar esa información para diagnosticar, evaluar, adaptar y compensar. (p.14).

Vemos como el control de la estrategia es un factor determinante en las organizaciones para alcanzar el éxito, sin embargo en la actualidad existen muchas imprecisiones sobre el término que han alterado el verdadero concepto del mismo, a continuación citaremos algunas de estas, presentadas por Chavarría, (2010)

- Su significado esencial no se ajusta al concepto, básicamente, porque controlar significa evaluar resultados con posterioridad a su ocurrencia, con el propósito de analizar si se cumplió o no el objetivo deseado.
- Pensar en el control de gestión como la construcción y el seguimiento aislado de un conjunto de indicadores de carácter financiero y no financiero.
- Orientado a los niveles directivos máximos de una organización.
- Medición de los objetivos globales de la organización sin medir si los desempeños locales van contribuyendo o no al alcance de los objetivos globales. (p.9,10)

Hablar de control de gestión, es hablar de un sistema integrado y coherente de información que permite tener una visión global del desempeño de la organización, que facilite y apoye la toma de decisiones en función de la estrategia, buscando impactar el futuro y no controlar el pasado, donde se ve fundamentalmente a la organización desde afuera de sí misma, integrada con el cliente y la competencia. Parte en los niveles superiores, pero necesariamente debe bajar a los niveles inferiores actuando como puente entre los objetivos globales y los objetivos locales de cada área o departamento de una organización o empresa.

Tal como señalan diversos autores, el control de gestión es un proceso que ayuda a los directivos a impulsar a la organización hacia sus objetivos estratégicos y aunque no existe total coincidencia de criterios a la hora de conceptualizar, existe un principio y pensamiento compartido que establece que: **“lo que no se puede medir no se puede controlar.**

Si no se puede controlar, no se puede gestionar y si no se puede gestionar, no se puede mejorar”.

El control de gestión permitirá responder preguntas del tipo: ¿Cómo sabemos si la organización está avanzando en la implementación de la estrategia planteada? y ¿Cómo sabemos si la organización está logrando los objetivos estratégicos planteados? (Repetto, 2012 p. 19). Para dar respuesta a estas interrogantes es necesario contar con un tipo de herramienta que sirva de apoyo para el control de gestión, de la cual se profundizará más adelante.

2.2.7.2. Evolución del control de gestión.

El control de gestión ha ido evolucionando en la medida en que las organizaciones se han enfrentado a un entorno dinámico y cambiante, lo que representa un alto nivel de incertidumbre, alta rivalidad competitiva por la internacionalización, rápida evolución de las tecnologías y acortamiento del ciclo de vida de los productos.

La concepción moderna del control de gestión no solo incluye el control operativo relacionado con la [contabilidad](#), (información financiera de carácter contable y a corto plazo), el control de gestión moderno reconoce la existencia de otros factores e indicadores no financieros que influyen en el proceso de creación de valor de las organizaciones, contempla una continua interacción entre los indicadores financieros y los no financieros, centrando su atención por igual en la planificación y el control de estos.

Aunado a las impresiones del término, en la actualidad el control de gestión tradicional deja de tener vigencia, presentándose un nuevo planteamiento y enfoque para el control de gestión, a continuación en el cuadro 4 se muestran comparaciones relacionadas con este nuevo planteamiento.

Del mismo modo Corzo, (2011) menciona un estudio donde el *Brookings Institute* de 1982, mostraba: (ver gráfico 13)

Que los activos tangibles representaban el 62 % del valor del mercado de las organizaciones industriales, 10 años después en 1992 la proporción había bajado hasta el 38%, estudios más recientes estiman en un 10 % el valor de los activos tangibles. Entonces ¿Porque seguir utilizando indicadores únicamente financieros para dirigir y tomar decisiones, cuando estos sólo representan menos del 10% del valor? (p.3)

Las características expuestas en el cuadro comparativo 4 y el gráfico 13, evidencian que la característica más importante del nuevo enfoque del control de gestión se basa en la incorporación de aspectos relacionados con cualidades de las organizaciones que puedan ser evaluadas, lo que mejor es conocido en este ámbito como “indicadores intangibles”. Del mismo modo Repetto, (2012) señala que hoy el 75% del valor de mercado y la creación de valor de una empresa proviene de los activos intangibles, mencionando como principales los siguientes:

- La satisfacción de los clientes
- La habilidad para entender las necesidades de los segmentos de clientes objetivos.
- La capacidad de ejecutar con éxito las estrategias.
- La gestión de las relaciones.
- La entrega puntual y dentro de las especificaciones.
- La innovación en proyectos, servicios y procesos.
- Empleados motivados, comprometidos y con las habilidades necesarias. (p.20)

Repetto, (2012) para explicar sus argumentos hace la siguiente representación análoga de la tendencia actual, ver gráfico 14.

Cuadro 4. Deficiencias en los actuales sistemas de control de gestión.

Referente a	CG TRADICIONAL - Deficiencias	Nuevo enfoque CG
PLANIFICACIÓN	Planificación muy basada en bases incrementales. Presupuestos muy cuantitativos desligados de la estrategia. Poca visión de empresas como conjunto en la planificación del recurso.	Presupuestos y Balanced Scorecard. <i>Activity Based Budgeting (A.B.B)</i>
CONTROL DE GESTIÓN	Ignorancia de las variables del entorno. Carencia de enlace con la estrategia de la empresa. Sistemas orientados a gestionar síntomas de los problemas, no las causas. Control de Gestión muy asimilado a Control de presupuestos. Ignorancia de la cultura y el comportamiento de la organización.	Sistemas de información y control más estratégicos, capaces de ayudar a la toma de decisiones de los factores clave del entorno y de la empresa.
INFORMACIÓN PARA LA TOMA DE DECISIONES	Predominio de la información interna y financiera frente a la externa y no financiera. Baja aportación de la información de costes como información estratégica. Análisis de las desviaciones como elemento fundamental de Información de Control de Gestión. Mucha información ex-post sin posibilidades de anticipación.	Sistemas de información basados en herramientas con capacidad de generar información cuantitativa, cualitativa, interna y externa que asegure los objetivos estratégicos.
CULTURA DE LA EMPRESA	Excesivo énfasis en aspectos teóricos y mecánicos. Falta de contexto que promueva la identificación con la empresa. Olvido del contexto organizativo y social.	Sistemas de información y control que impacien y orienten el comportamiento de la empresa y promuevan el autocontrol y la identificación con ella.

Nota. Fuente: Control de gestión: El Cuadro de Mando Integral. [En línea] Yakelín Corzo Sánchez (2009). Extraído Septiembre 2012 desde www.monografias.com

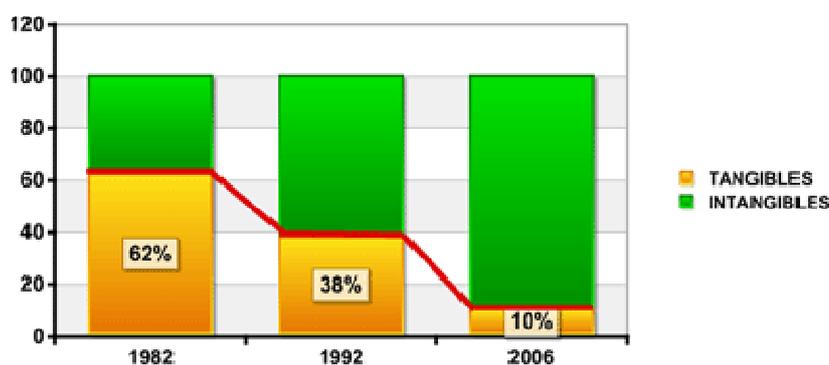


Gráfico 13. Evolución valor de los activos en la empresa. Fuente: Control de gestión: El Cuadro de Mando Integral. [En línea] Yakelín Corzo Sánchez (2009). Extraído Septiembre 2012 desde www.monografias.com



Grafico 14. Analogía de los activos tangibles entre los activos intangibles de una organización. Fuente: Repetto ADMINISTRACION DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCION PARTE 2 APUNTES – BSC (2012)

Teniendo en cuenta lo ya descrito, y la dificultad que presentan actualmente las organizaciones de hacer su estrategia exitosa se hace necesario entonces utilizar herramientas para el control de gestión que se adapten al nuevo enfoque, donde:

- Los gerentes tengan incentivos vinculados con el logro de objetivos estratégicos.
- El personal integrante de la fuerza de trabajo entienda la estrategia.
- Se vincule presupuestos a la estrategia.
- Se tome el tiempo necesario para discutir la estrategia.
- Se tenga un consenso claro sobre la propuesta de valor al cliente.

2.2.8. Balanced Scorecard (BSC) o CUADRO DE MANDO INTEGRAL (CMI) COMO HERRAMIENTA PARA EL CONTROL DE GESTION ESTRATEGICO

Fueron, Robert S. Kaplan y David P. Norton, quienes comenzaron sus estudios sobre el tema en el año 1990, resumiendo sus descubrimientos en un primer artículo: "El Cuadro de Mando Integral" de *Harvard Business Review* (HBR) (enero-febrero 1992). Luego en un segundo artículo de HBR describen la importancia de elegir indicadores basados en el éxito estratégico "Cómo poner a trabajar al Cuadro de Mando Integral" publicado en septiembre-octubre 1993. Los ejecutivos de las empresas comenzaron a utilizar el CMI como la estructura organizativa central de los procesos de gestión importantes. El resumen de estos avances aparecen en un tercer artículo de Kaplan y Norton " La utilización del CMI como un sistema de Gestión Estratégica ", HBR 1996, enero-febrero.

Estos estudios fueron consecuencia del pensamiento de que la gestión basada en la contabilidad financiera estaba quedando obsoleta en el nuevo contexto competitivo. Se vislumbraba la necesidad de contar con una herramienta para medir y gestionar el valor creado derivado del aumento de las capacidades de los activos intangibles.

Los primeros trabajos de Kaplan y Norton desarrollaban el CMI como un conjunto de indicadores que abarcaba todos los parámetros que pudieran medir el éxito de una empresa, diseñado en conjunto con los responsables de su gestión. De su desarrollo posterior pudo deducirse que, no solamente actuaba como herramienta de supervisión, sino que tenía un fuerte efecto de motivación hacia la consecución de los objetivos, mediante la puesta en marcha de elementos inductores.

La primera formulación del concepto de CMI, lo definía como un conjunto de indicadores que proporcionan a la alta dirección una visión comprensiva del negocio para ser una herramienta de gestión que traduce

la estrategia de la empresa en un conjunto coherente de indicadores. (Kaplan y Norton, citado en Corzo, 2009).

Posteriormente, (Kaplan y Norton, 1999, citado en Chavarría, 2010) definen el CMI como una herramienta revolucionaria para movilizar a las personas hacia el pleno cumplimiento de la misión, canalizando las energías, habilidades y conocimientos específicos de los colaboradores en la organización hacia el logro de metas estratégicas a largo plazo. Así mismo Kaplan y Nortón, (2002) exponen que:

El cuadro de mando integral pone énfasis en que los indicadores financieros y no financieros deben formar parte del sistema de información para empleados en todos los niveles de la organización. Los empleados de primera línea han de comprender las consecuencias financieras de sus decisiones y acciones; los altos ejecutivos deben comprender los inductores de éxito financiero a largo plazo. Los objetivos y las medidas del cuadro de mando integral son algo más que una colección de *ad hoc* de indicadores de actuación financiera y no financiera; se derivan de un proceso vertical impulsado por el objetivo y la estrategia de la unidad de negocio. (p.23)... Aunque sigue reteniendo los indicadores financieros de la actuación pasada, el cuadro de mando integral introduce los inductores de la actuación financiera futura. Los inductores, que incluyen los clientes, los procesos y las perspectivas de aprendizaje y crecimiento derivan de una traducción explícita y rigurosa de la estrategia de la organización en objetivos e indicadores tangibles. (p.32)

De lo ampliamente expuesto anteriormente, tal y como su propio nombre lo indica, es una herramienta integral que sin dejar a un lado indicadores financieros tradicionales, incorpora otra serie de indicadores, cuya presencia es importante al momento de alcanzar los objetivos y metas trazadas. Es una herramienta donde los responsables de una estrategia forman parte activa, convirtiéndose en una tarea diaria de todos y en un proceso continuo, además de permanecer informados sobre la

evolución de la estrategia y los impactos que pueda tener sobre ella acciones y decisiones tomadas.

En este punto es importante citar a Martín y otros, (s. f.) quien expone que “la introducción del cuadro de mando integral en la dirección de empresas no responde a un sistema de valoración de los resultados empresariales, sino a una herramienta de gestión que permite la correcta implantación de estrategias”. (p.14)

En la actualidad términos como “misión” y “visión” están directamente relacionados con la estrategia, pero esta no puede quedarse en eso nada más, en enunciar una misión y una visión sin proporcionar resultados. Tal y como lo expone Fernández, (s f) “el cuadro de mando integral complementa dichos conceptos, dándoles un significado concreto, ya que los materializa y cuantifica al traducirlos en indicadores estratégicos integrales que incluyen todas las finalidades ideales que pudieran haber sido enunciadas en la misión”. (p.9)

El CMI traduce la misión, la visión y la estrategia de una organización en un amplio conjunto de medidas de actuación, a través de un grupo coherente de indicadores que proporcionan la estructura necesaria para un sistema de gestión y control estratégico, Kaplan y Norton lo denominaron “Transformando la estrategia en acción”, ver gráfico 15.

Por lo tanto según Martín y otros, (s. f.) la implantación de un CMI constituye pues un proceso en el que se:

Debe definir la visión, la misión y la estrategia, se establecen los objetivos estratégicos. Con el fin de hacer operativos estos objetivos se definen los correspondientes indicadores financieros y no financieros y sus valores. Estos objetivos deben concretarse en acciones que aseguren su consecución. Cada objetivo – indicador – acciones son definidos para una perspectiva particular. Sus creadores definen cuatro perspectivas básicas: finanzas, clientes, procesos internos y

aprendizaje y crecimiento. Todos estos componentes están interrelacionados por medio de las relaciones causa-efecto. Solo de esta forma se describe una estrategia integradora. (p.14), ver gráfico 16.

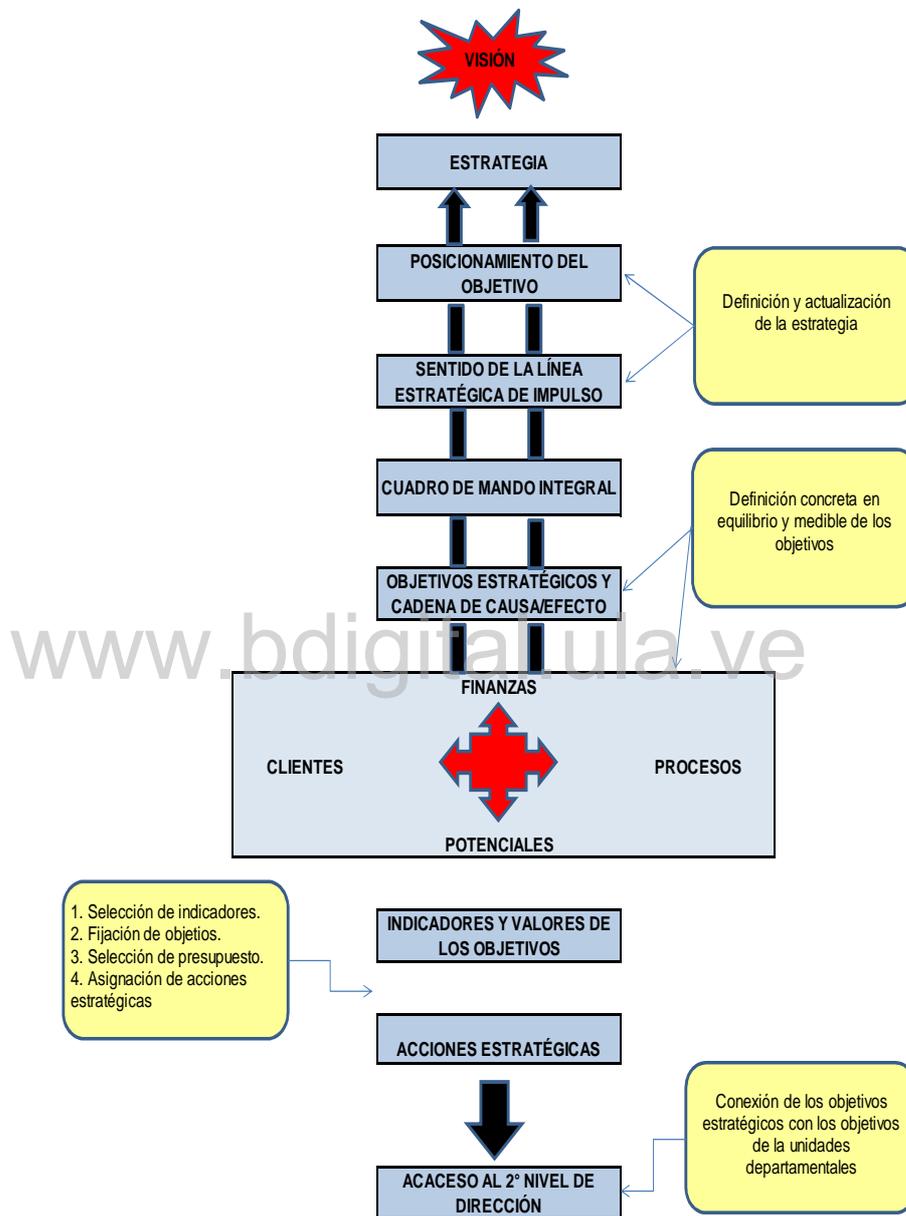


Gráfico 15. Transformación de la estrategia en acciones concretas. Fuente: Martín, María y Reyes Luisa (s.f). Citando a Horváth & Partners (2003)

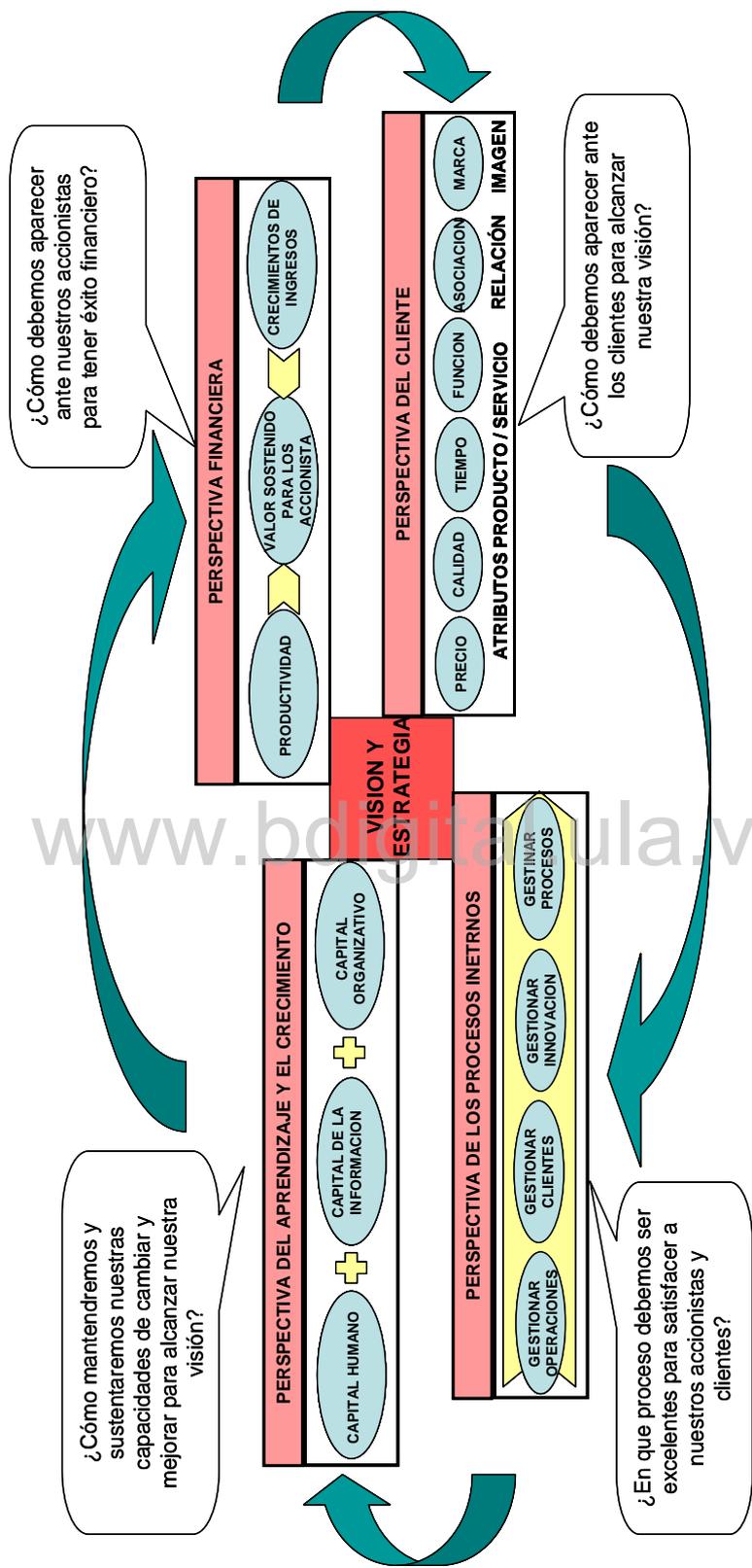


Grafico 16. Reinterpretación gráfica del Cuadro de Mando Integral de Kaplan y Norton.

En relación a lo antes expuesto es importante mencionar que la formulación y definición de una estrategia no sólo corresponde a una óptica macro, es decir a la estrategia de una organización, es necesario que cada una de las unidades de negocio o departamentos que componen una organización cuenten con una estrategia propia, que a su vez este alineada y enlazada con la estrategia general, de esta forma la consecución de objetivos particulares irán sumando para alcanzar la estrategia general y que esta sea exitosa. Teniendo en cuenta esto es importante recordar que el presente estudio se enfocará en la estrategia de una unidad de negocio o departamento.

2.2.8.1. Planeamiento Estratégico y Componentes del Cuadro de Mando Integral (CMI).

Como ya se dijo, el CMI es una herramienta de apoyo a la estrategia, con esta se le podrá hacer seguimiento y control a la misma, por lo tanto el CMI aparece o “se enmarcaría entre las fases de puesta en práctica y control, y por lo tanto, en la implantación estratégica, con el firme propósito de medir y orientar la estrategia”. (Martín y otros, s.f p.23). Antes de describir los componentes del CMI es preciso abordar de manera general el proceso de planeamiento estratégico, ya que sin una estrategia claramente definida no tendrá sentido construir un CMI.

El planeamiento estratégico implica hacerse al menos cuatro preguntas claves señala Martín y otros, (s f):

1. ¿Dónde competiremos?
 2. ¿Qué valor añadido crearemos?
 3. ¿Cómo podemos ser superiores a nuestros competidores?
 4. ¿Cómo puede implementarse con éxito la estrategia diseñada?
- (p.21)

En otras palabras el planeamiento estratégico es el punto donde se piensa ¿Cuál es el negocio, su misión y visión?, ¿Cuál es la cultura organizacional que se debe adoptar?, ¿A dónde queremos llegar? y ¿Cómo generar valor agregado para llegar donde deseamos?. El proceso de planeamiento estratégico se puede enmarcar en “tres (3) grandes áreas” (p.22) como lo expone Martín y otros, (s.f), descritas a continuación:

1. **Análisis estratégico:** en esta fase se evalúa y diagnóstica la organización con su entorno, fortalezas y debilidades (análisis FODA) y se procede definir la misión, la visión, los objetivos y metas.
2. **Formulación de estrategias:** en esta fase se diseñan o se exponen las posibles alternativas para alcanzar la misión, la visión, los objetivos y metas.
3. **Implantación estratégica:** en esta fase en donde se pone en marcha la/s estrategia/s elegidas, esta fase se complementa y completa con el seguimiento y control estratégico para verificar los resultados obtenidos contra los planteados. Es aquí, como ya se dijo, donde el CMI adquiere importancia.

Una vez formulada, diseñada y definida la estrategia, se definen los componentes del CMI, los que ya se han mencionado de manera intrínseca en la conceptualización del CMI, estos son: misión – valores - visión, mapas estratégicos de relaciones causa-efecto, perspectivas y objetivos estratégicos, indicadores, metas y acciones estratégicas.

A continuación se describen cada uno de estos componentes:

➤ **Misión – Valores – Visión**

La misión es el concepto que describe la esencia de una organización, su razón de ser. Los valores son los principios que orientaran el comportamiento de la organización para alcanzar la visión,

es decir la cultura organizacional para alcanzar lo que se desea ser a largo plazo. Martín y otros, (s.f), señala que:

Tanto la visión y la misión reflejan el espíritu de la empresa. Indican para qué existe la empresa y por qué, cuáles son sus objetivos principales, hacia donde se dirigen, además de intentar determinar cómo pretenden llegar hasta allí basándose en los valores. (p.23,24)

Estos conceptos deben ser bien conocidos y asumidos como propios por todos los integrantes de una organización o unidad de negocio, si es el caso, en tal sentido dice Repetto, (2012):

Cuando los directivos logran que sus empleados vivan la misión de la organización crean la base del éxito.

Al vivir la misión los empleados tienen un propósito compartido que alimenta el fuego sagrado que impulsa a la organización a encantar a sus clientes.

Si no existe ese propósito compartido se establece una relación con las personas basada únicamente en términos económicos. (p.44)

➤ **Mapa Estratégico de Relación Causa – Efecto**

Estos no son más que una representación gráfica simplificada del CMI, donde se plasman todos los objetivos estratégicos, agrupados en cada una de las perspectiva del CMI, perspectiva financiera, perspectiva de los clientes , perspectiva de los procesos internos y perspectiva de aprendizaje y crecimiento. Y se establecen las relaciones de causa y efecto entre todos los objetivos. Repetto, (2012), señala que el CMI debe:

Contar la historia de la estrategia, identificando las hipótesis representadas por las relaciones de causa y efecto entre los resultados a lograr y los inductores que los harán posibles. Cada una de las medidas seleccionadas de un CMI debe ser un elemento de una cadena de causalidad que comunique el significado de la estrategia adoptada. (p.48)

Algunos ejemplos de mapas estratégicos son los que se muestran en los gráficos 17 y 18 respectivamente.

➤ **Perspectivas y objetivos estratégicos**

Estas son el principio que ha adoptado el CMI para su estructuración y cada una está compuesta por una serie de objetivos estratégicos. Kaplan y Norton, definieron cuatro (4) perspectivas básicas, de las que ya se ha hecho mención: perspectiva financiera, perspectiva de los clientes, perspectiva de los procesos internos y perspectiva de aprendizaje y crecimiento; sin embargo el CMI es una herramienta flexible y es posible incorporar otras perspectivas según sea el caso.

Los objetivos de cada una de las perspectivas deben ser concretos y precisos basados en la estrategia. Fernández y otros, (s.f) señalan que “los objetivos son el fin deseado clave para la organización. Es necesario definirlos de forma coherente a la estrategia, para así utilizar el CMI como una herramienta de gestión enfocada a la implantación de la estrategia”. (p.24).

Es importante también mencionar lo expuesto por Martín y otros, (s.f), en relación a la cantidad de objetivos, no debería ser mayor a veinte (20), se deben seleccionar los más importantes basados en los siguientes criterios:

- Que sean medibles.
- Que puedan reorientarse en función de las circunstancias excepcionales.

- Que sean aceptados por los diferentes grupos de personas de la empresa.
- Que formen parte de la estrategia empresarial y la cultura corporativa.
- Que sean alcanzables con las habilidades y conocimientos disponibles en la empresa. (p.24)

A continuación se describe ampliamente cada una de estas cuatro (4) perspectivas:

Perspectiva financiera.

Como ya se explicó el CMI mantiene esta perspectiva, ya que es la más clásica y generalmente usada en la gran mayoría de las organizaciones para visualizar los resultados económicos-financieros. “Las medidas de actuación financiera indican si la estrategia de una empresa, su puesta en práctica y ejecución, están contribuyendo a la mejora en un mínimo aceptable” (Kaplan y Norton, 2002, p. 39).

Se debe tener un mínimo cuidado al escoger los indicadores financieros, considerando la unidad de negocio y la fase del ciclo de vida del producto o servicio. Desde la óptica financiera la mejora se obtiene a través de dos planteamientos crecimiento y productividad. En cuanto al crecimiento se disponen de dos vías para alcanzarlo:

- Conseguir nuevas fuentes de ingresos, bien a través de nuevos clientes en el mismo segmento o nuevos segmentos de clientes.
- Aumentar la fidelización de los clientes actuales.

En cuanto a la productividad:

- Mejorar la estructura de costes de manera que se reduzcan los gastos de la empresa.

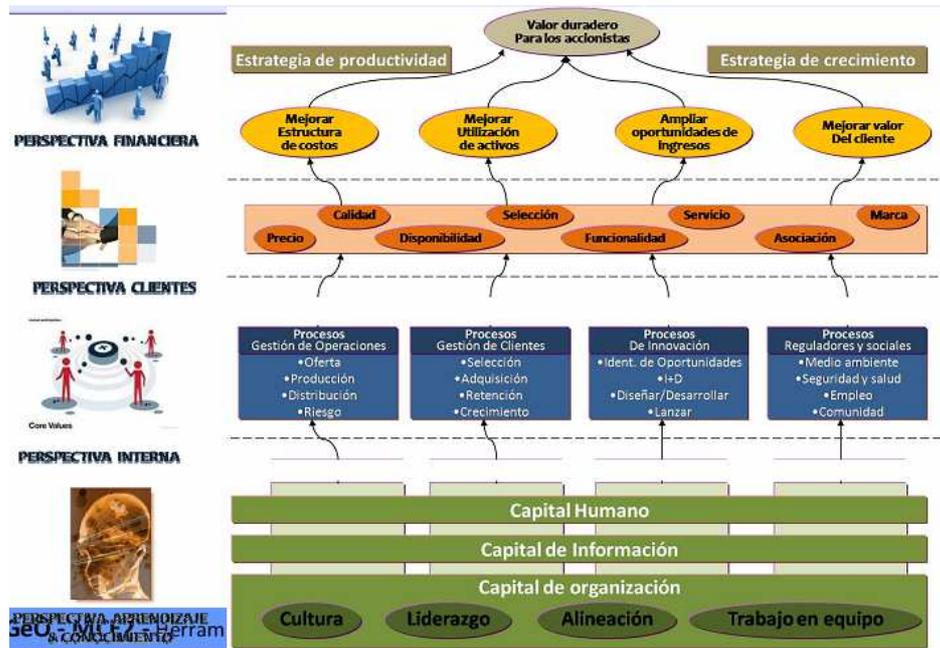


Grafico 17. Mapa estratégico genérico. Fuente: Repetto, Martín. Gerenciamiento y Dirección de proyectos y Obras. MCE2. Herramientas Metodológicas e instrumentales para la organización y control. (2012)



Grafico 18. Mapa estratégico genérico en la construcción. Fuente: Repetto, Martín. Gerenciamiento y Dirección de proyectos y Obras. MCE2. Herramientas Metodológicas e instrumentales para la organización y control. (2012)

- Mejorar la utilización de los activos para una cifra de negocio dada. (Martín y otros, s.f. p.35)

Otro de los aspectos a tomar en cuenta para formular y definir indicadores para esta perspectiva es la fase del ciclo de vida de una organización: crecimiento, sostenimiento y cosecha.

Las empresas en crecimiento tienen productos y servicios con un significativo potencial de crecimiento...El objetivo financiero será un porcentaje de crecimiento de ventas en los mercados, grupos de clientes y regiones seleccionados.

Las empresas que se encuentran en una fase de sostenimiento dirigen sus proyectos de inversión a solucionar atascos (cuellos de botella), a ampliar la capacidad y a realzar la mejora continua, en lugar de las inversiones de opciones de crecimiento y recuperación lejana que se hacían en la fase de crecimiento.

Las empresas que han llegado a la fase madura, quieren recolectar o cosechar las inversiones realizadas en las dos fases anteriores. El objetivo principal el aumentar al máximo el retorno del *cash flow* a la corporación y reducir las necesidades de capital recirculante. (Kaplan y Norton, 2002 p. 60-62)

Según lo descrito anteriormente, la perspectiva financiera debe ser formulada, definida y diseñada considerando aspectos importantes de acuerdo al alcance donde se desee implantar el CMI.

Perspectiva del cliente.

Esta perspectiva describe cómo se crea valor para los clientes, partiendo de la siguiente premisa: “Las empresas que intentan serlo todo para todo el mundo acostumbran a no ser nada para nadie, o sea nada para nadie” (Kaplan y Norton, 2002 p.77). Los directivos de las organizaciones deben identificar los segmentos de clientes y de mercado

en los que competirán, cómo se satisface esta demanda y porqué el cliente acepta pagar por ello.

En esta perspectiva se debe determinar la forma de aumentar y asegurar la fidelidad de los clientes, llegar a conocer todos los aspectos del proceso de compra que siguen, desarrollar una idea exacta de lo que significa para ellos el producto o servicio. Se debe también descubrir la importancia que el cliente le da al precio en comparación con otros valores como calidad, funcionalidad, plazos de entrega, imagen, relaciones, entre otros.

Esta perspectiva apunta a ofrecer el mejor producto o servicio a los clientes seleccionados, por lo general esto es traducido en el mejor costo que se le ofrece a los clientes, sin embargo actualmente la rentabilidad de un cliente y su satisfacción, no puede ser medida solo con el ofrecimiento de un bajo costo, ya que como señalan Kaplan y Norton, (2002):

www.bdigital.ula.ve

Los indicadores relacionados con el costo de los productos y servicios, poseen algunos de los defectos de las medidas financieras tradicionales, son históricos y los empleados no saben lo bien que lo están haciendo con respecto a la satisfacción del cliente o la retención del cliente hasta que ya sea demasiado tarde para poder modificar el resultado además, los indicadores no comunican lo que los empleados deberían estar haciendo en sus actividades diarias para alcanzar los resultados deseados. (p.97)

Por lo antes descrito, esta perspectiva debe ir más allá de ofrecer un producto o servicio al mejor costo, es necesario que quienes están más cerca del proceso de creación, diseño, confección, etc., conozcan ampliamente a quien será destinado el producto o servicio. En el caso de las organizaciones dedicadas a ofrecer productos, por lo general mantiene contacto con sus clientes hasta el momento que estos adquieren y usan el producto, ofrecer garantías en productos defectuosos

es una práctica muy común, la misma debería ser adoptada y adaptada por las empresas de servicios.

Perspectiva interna.

Los objetivos y mediciones de esta perspectiva están asociados a los procesos clave de la organización o de la unidad de negocio, incluso a la identificación de procesos totalmente nuevos en los que la empresa deberá ser excelente para satisfacer a los clientes y lograr resultados financieros. Es recomendable que como punto de partida del despliegue de esta perspectiva se desarrolle la cadena de valor o modelo de negocios asociado a la empresa: innovación-operaciones-servicio postventa. Como meta las organizaciones deberían plantearse “reducción de ciclos largos para procesos notablemente cortos” (Kaplan y Norton, 2002, p.110).

Perspectiva de crecimiento y aprendizaje.

Esta perspectiva tiene que ver con la infraestructura que la empresa debe poseer para crear una mejora y crecimiento a largo plazo. El aprendizaje y el crecimiento de una organización proceden de tres fuentes principales: las personas, los sistemas y los procedimientos de la organización. El CMI deberá poner en evidencia las carencias que se pongan de manifiesto en ese sentido y por lo tanto, la necesidad de inversión en recalificación de empleados, potenciación de los sistemas y tecnología de la información y coordinación y potenciación de los procedimientos y rutinas de la organización.

Kaplan y Norton, (2002) expresan sobre...”la importancia de invertir para el futuro y no solo en las áreas tradicionales... son los inductores necesarios para conseguir resultados excelentes en las tres primeras perspectiva.” (p.139)

➤ **Los indicadores**

Un indicador es una expresión matemática de algo que se quiere medir y controlar, una descripción más precisa es la que aportan Rubiano, Salazar, Arias, y Valenzuela, (s.f.) en su guía para el diseño, construcción e interpretación de indicadores:

Un indicador es una expresión cualitativa o cuantitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con períodos anteriores, productos similares o una meta o compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo (p.13).

En tal sentido, un indicador o el conjunto de indicadores permiten medir un resultado para mejorar, crecer y sobrevivir. Un sistema de control compuesto por indicadores, permite minimizar el manejo subjetivo con el que a menudo se administran las organizaciones y dirigir las por el camino correcto del éxito. Se debe hacer una buena escogencia de los indicadores para cada perspectiva. Salgueiro (2001), identifica las siguientes características que debe poseer un indicador:

1. Se debe poder identificar fácilmente, no se debe encontrar dificultad alguna para medirlo.
2. Solo debe medir aquello que es importante.
3. Se debe comprender muy claramente.
4. Lo importante es el conjunto de indicadores no uno en particular (p.11).

En el cuadro 5 se mencionan una serie de indicadores de carácter general para los objetivos estratégicos de cada una de las perspectivas, dispuestos por Martín y otros (s. f.):

Cuadro 5. Indicadores genéricos para cada una de las perspectivas.

PERSPECTIVA	INDICADORES (Genéricos)	
FINANCIERA	ROE, rentabilidad financiera ROI, rentabilidad económica Per, beneficio por acción Beneficio Neto Dividendo por acción Beneficio por empleado Capital circulante	Deuda total Deuda a corto plazo Coste total / volumen de ventas Índice de solvencia Índice de liquidez
DE LOS CLIENTES	Cuota de mercado Ventas por clientes Beneficio por cliente Grado de satisfacción Cuota de fidelidad Clientes perdidos Nº de visitas a clientes	Valor de la imagen ante los clientes Nivel de reputación Numero de quejas y reclamaciones Coste de garantías Tasa de reparaciones
DE LOS PROCESOS INTERNOS	Producción neta Índice de mantenimiento nº patentes/año Evaluación desperdicios Tiempos muertos Edad medida de máquinas Nº suministradores	Coste de transporte Cumplimiento de auditorías % de desarrollo nuevo productos Tiempo de ciclo del proceso Nº distribuidores
DE CRECIMIENTO Y APRENDIZAJE	Coste de la formación Nº círculos calidad Mandos por empleado Tasa de abandonos Índice de huelgas Índice calidad de formación	Nº sugerencias/empleados Expedientes laborales Índice de incentivos Absentismo Índice de comunicación Satisfacción de empleados

Nota. Fuente: Cátedra Madrid excelente. El Cuadro de Mando integral una herramienta de gestión al servicio de las empresas. (s.f)

➤ **Las metas**

Es el valor objetivo que se asigna a los indicadores, deben considerarse metas reales y medibles dentro de un tiempo que permita hacer correctivos a las desviaciones para así poder alcanzar los objetivos. Las metas deben ser claramente conocidas y entendibles por el equipo de trabajo.

➤ **Las acciones estratégicas**

Como su nombre lo indica son las actuaciones y/o actividades que contribuirán a la consecución de los objetivos. Su proceso de selección, priorización y asignación de recursos es una tarea fundamental en el diseño del CMI.

El grafico 19 muestra en resumen los componentes del CMI.

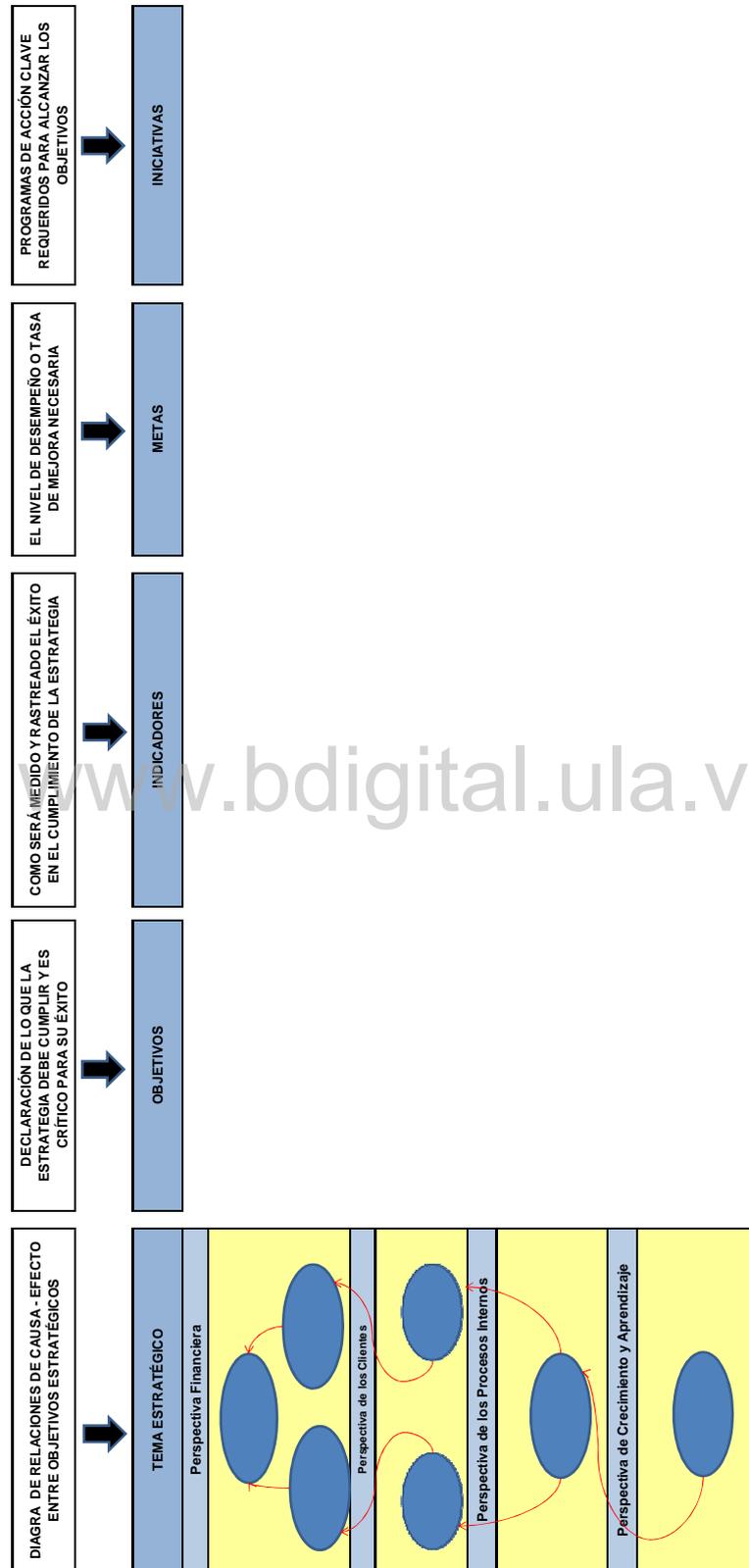


Grafico 19. Componentes del Cuadro de Mando Integral.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe la metodología que permitió desarrollar el presente trabajo referido al “**DISEÑO DE *BALANCED SCOREDCARD* (CUADRO DE MANDO INTEGRAL) PARA LOS DEPARTAMENTOS DE INGENIERÍA DE PROYECTOS DE EMPRESAS PÚBLICAS Y PRIVADAS**”. Se muestran aspectos como el tipo de investigación, el método de investigación y los procedimientos que se llevaron a cabo.

3.1. METODO DE INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo, se emplea el método de investigación cualitativa, donde se identificarán las cualidades propias del proceso que es objeto de estudio. Tamayo y Tamayo (2009), se refiere al método de investigación cualitativa como aquella que “se caracteriza por la utilización de un diseño flexible para enfrentar la realidad y las poblaciones objeto de estudio en cualquiera de sus alternativas” (p.58).

Aquí se estudia las cualidades de uno de los objetivos específicos de la Fase de Implantación de los Proyectos de Ingeniería, la elaboración de ingeniería de detalle, para observar las prácticas comunes en la consecución de este objetivo y así poder establecer contrastes, que conlleven a lograr un criterio propio, consenso o combinación de mejores prácticas de este proceso.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Según el Nivel.

El nivel de investigación del presente trabajo es comparativo y analítico, ya que la investigación llevo a establecer comparaciones entre diversas prácticas para la elaboración de ingeniería de detalle y analizar

qué elementos eran repetitivos y cuales eran menos o más importantes, para así crear las variables críticas que considera la autora son indispensables medir y controlar durante la elaboración de ingeniería de detalle.

3.2.2. Según el Diseño de la Investigación.

El diseño de esta investigación es Documental “se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos y otros tipos de documentos” (p.47), así lo expone Arias (1999). El material revisado permitió ampliar los conocimientos relacionados con la gestión estratégica de proyectos de ingeniería y/o arquitectura, además de la documentación relacionada con nuevas herramientas para medir y controlar la gestión estratégica.

La documentación relacionada con este tema es bastante extensa, así como es amplio y complejo el proceso para la ejecución de un proyecto de ingeniería y/o arquitectura, el cual para llevarse a cabo, todos los autores coinciden, en que se debe realizar bajo un proceso sistematizado, en fases, donde una dependa de la otra y que cada una cumpla un objetivo específico durante la vida del proyecto.

La investigación documental según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006), se caracteriza por “la originalidad del estudio se refleja en el enfoque, criterios, conceptualizaciones, reflexiones, conclusiones, recomendaciones y, en general, en el pensamiento del autor”. (p.6)

El presente trabajo se adapta a lo descrito en el párrafo anterior, ya que se fundamenta en criterios y experiencia de la autora en el área objeto de estudio, para así bajo su propia perspectiva diseñar lo que considera es ideal para el medir y controlar la elaboración de ingeniería de detalle.

3.2.3. Según el Propósito.

Este Trabajo de Grado según el propósito de la investigación, se define del tipo Proyecto Factible, el cual según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006):

Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable, para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (p. 7)

Atendiendo a lo planteado, este Trabajo de Grado persigue como objetivo el diseño de una herramienta para medir y controlar la elaboración de ingeniería de detalle, que resultará ser práctica y sencilla, aplicable a cualquier tipo de proyecto de ingeniería y/o arquitectura, que sirve como modelo aplicable en las otras fases del proyecto y que permitirá predecir situaciones favorables o no tan favorables en cualquier momento de la elaboración de ingeniería de detalle.

3.3. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

La elaboración del presente trabajo se llevó a cabo a través de dos fases, las cuales se describen a continuación:

3.3.1. Fase 1. Diagnóstico del estudio.

En esta se procedió a realizar una amplia revisión del tema en medios impresos y digitales, se hizo necesario plantear un esquema de cuatro niveles para poder organizar y estructurar la información revisada relacionada con el tema objeto de estudio, tal y como se muestra en el gráfico 20. A continuación se describen estos niveles:

Nivel 1, está representado por documentación relacionada con la ejecución de proyectos de ingeniería y/o arquitectura.

Nivel 2, representa la documentación de la fase de la ingeniería en la que se enfocó el presente trabajo, **La Fase de Implantación de Proyectos de Ingeniería**, una vez llegado a este nivel, es donde se conoce el objetivo y meta que persigue esta fase: **“La Ejecución del Proyecto”**, la amplia investigación documental permitió realizar comparaciones sobre la aplicación de distintas técnicas, métodos y mejores prácticas para medir y controlar esta fase.

Nivel 3, en este nivel fue necesario discretizar desmenuzar los objetivos particulares de la Fase de Implantación de Proyectos de Ingeniería, donde se obtuvo:

- 1) Elaboración de Ingeniería de Detalle.
- 2) Procura de Materiales y Equipos.
- 3) Licitación de la Construcción - Proceso de Contratación.
- 4) Construcción.

Se analizó y concluyó que cada uno de estos objetivos específicos constituye un pequeño universo que es preciso controlar y medir.

Para la realización del presente trabajo se decidió enfocar el estudio en las variables críticas a ser tomadas en cuenta en el primer objetivo específico, **La Elaboración de Ingeniería de Detalle** y de esta forma orientar el resultado de la investigación a la elaboración de una herramienta que permitirá controlar y medir este objetivo.

Nivel 4, en este nivel se ubicó toda la documentación relacionada con Gestión Estratégica y las herramientas más actualizadas que sirven de soporte a la gestión, encontrándose que una de estas es el *Balanced Scorecard* o Cuadro de Mando Integral, el cual está compuesto por cuatro perspectivas, cada una compuesta a su vez por una serie de

objetivos y metas, para visualizar la consecución de estos objetivos y metas, se establecen indicadores específicos, de acuerdo a lo que se desee medir y controlar y a su vez se proponen acciones o actividades que impulsarán e inducirán a la consecución de los objetivos estratégicos.

3.3.2. Fase 2. Propuesta.

Completado el proceso de análisis producto del diagnóstico de las bases teóricas, se procedió a elaborar la propuesta, el **Cuadro de Mando Integral para la Gestión Estratégica de la Ingeniería de Detalle**, el mismo fue abordado también siguiendo una metodología de planeamiento estratégico donde:

1) Se realizó un análisis estratégico, presentando un modelo de misión, un modelo de valores y un modelo de visión para el caso de estudio.

2) Se realizó la formulación estratégica, donde se plantearon y mencionaron varios modelos de estrategias para el caso de estudio.

3) Se diseñó el Cuadro de Mando Integral, como parte de la implantación de la estrategia, del caso de estudio, en donde se desarrolló el modelo de mapa estratégico y los modelos de objetivos estratégicos, indicadores, metas y acciones para cada una de las cuatro perspectivas que componen el cuadro de mando integral.

Por ser una investigación documental, no se empleo un instrumento, propiamente dicho para procesar la información. El resultado obtenido en parte surge de la amplia experiencia de la autora en el área de proyectos de ingeniería y/o arquitectura, además del análisis de que practicas son mas comunes para aplicar una gestión estratégica en esta área.

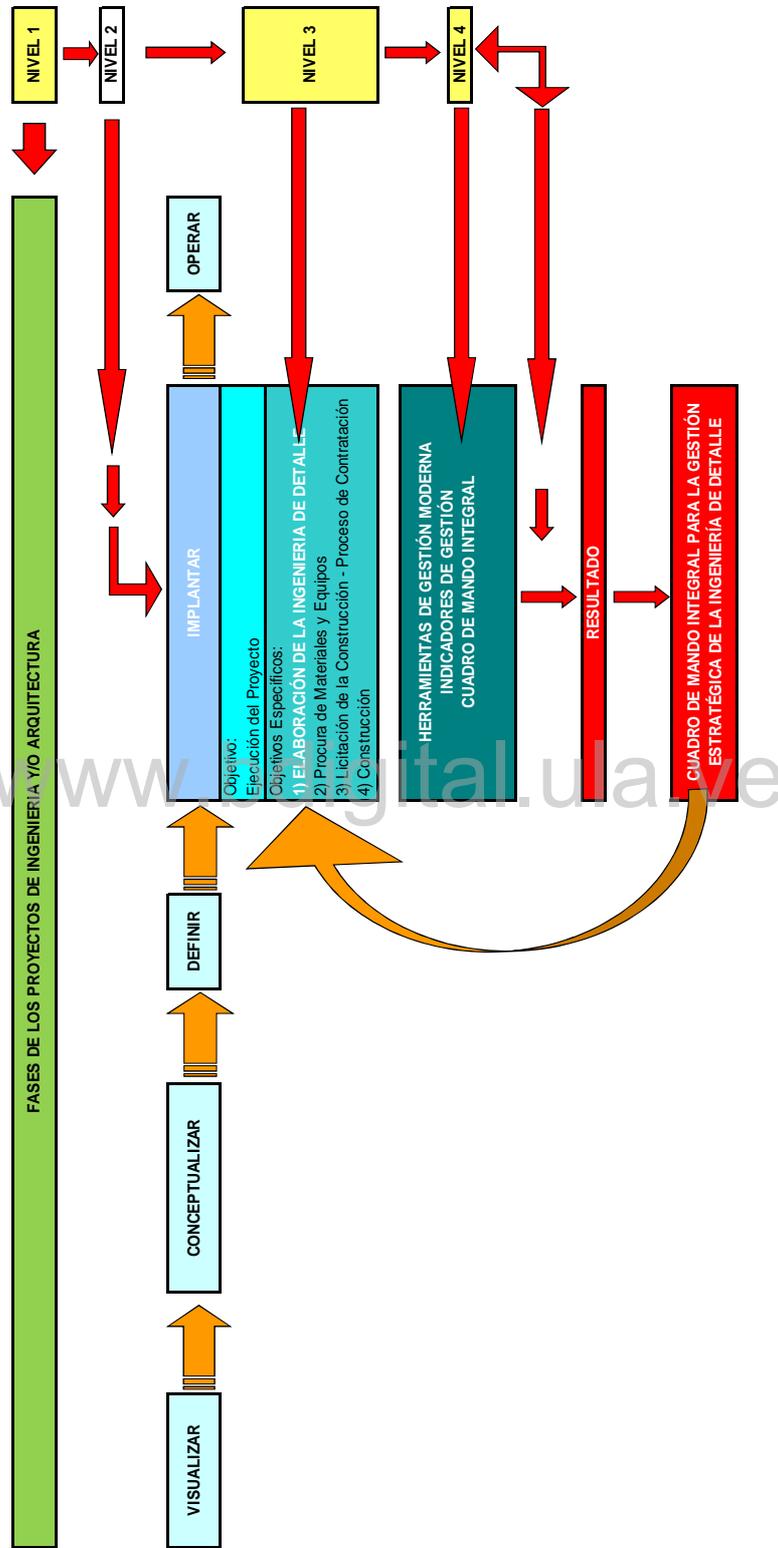


Grafico 20. Niveles de documentación para la investigación.

CAPITULO IV

4. LA PROPUESTA

4.1. DISEÑO DE BALANCED SCOREDCARD O CUADRO DE MANDO INTEGRAL (CMI)

En este Capítulo se abordará el diseño de una herramienta para sistema de control de gestión basado en el *Balanced Scorecard* o Cuadro de Mando Integral (CMI), para ser utilizada en los departamentos de ingeniería de proyectos de empresas públicas y privadas, en la fase de implantación para el cumplimiento del objetivo denominado elaboración de ingeniería de detalle, herramienta que permitirá y facilitará la toma de decisiones y la integración entre la formulación de la estrategia, su ejecución y control, en síntesis brindará información oportuna del progreso de la estrategia en el desarrollo de la elaboración de la ingeniería de detalle de determinado proyecto de ingeniería y/o arquitectura.

Se hace necesario recordar algunas de las premisas y objetivos que persigue este estudio, las cuales se encuentran plasmadas en el Capítulo I:

- La herramienta que se propone no es específica para una organización o empresa en particular, tampoco para el desarrollo de la ingeniería de un tipo de proyecto, pero si es para el uso de cualquier departamento o unidad de negocio de ingeniería , lo que se pretende conseguir y aportar es un modelo general, el cual sirva de base y punto de partida para que las empresas interesadas en realizar control y seguimiento de las estrategias para la elaboración de ingeniería de detalle cuenten con una guía, en este caso formulada bajo las bases del CMI.
- Los proyectos cuentan con un ciclo de vida, el cual se divide en fases, cada una de estas tiene un objetivo específico dentro del ciclo y al

finalizar cada una, se obtiene un resultado, que es necesario para pasar a la siguiente fase y continuar la ejecución del proyecto.

- Este estudio se enfoca en la fase implantar, donde uno de los objetivos que persigue es la elaboración de la ingeniería de detalle, la cual amerita una gerencia y control particular, ya que es en esta donde queda definidos perfectamente cada uno de los subsistemas, componentes y partes de un proyecto de ingeniería y/o arquitectura.

Teniendo en cuenta lo descrito en los párrafos anteriores y la forma o pasos para abordar el planeamiento estratégico según Martín y otros (s. f) descrita en el Capítulo II, se diseñará el CMI propuesto para hacer seguimiento y control de la estrategia para la elaboración de ingeniería de detalle. Los pasos a tener en cuenta son los siguientes:

- 1) **Análisis estratégico**, en donde quedaran definidos los conceptos de: Misión – Valores – Visión a partir de un análisis FODA.

- 2) **Formulación estratégica**, en donde quedará definida la o las estrategias a seguir y alcanzar, jugando un rol particular para el caso específico de estudio la micro estructura de la ingeniería de detalle.

- 3) **Implantación estratégica**, en donde se definirán cada una de las partes propia del CMI para el caso específico de estudio como son: mapa estratégico, perspectivas y objetivos, los indicadores, las metas y las Acciones estratégicas.

En el grafico 21 se puede observar la estructura de desglose detallada a seguir para el diseño y la elaboración del CMI propuesto.

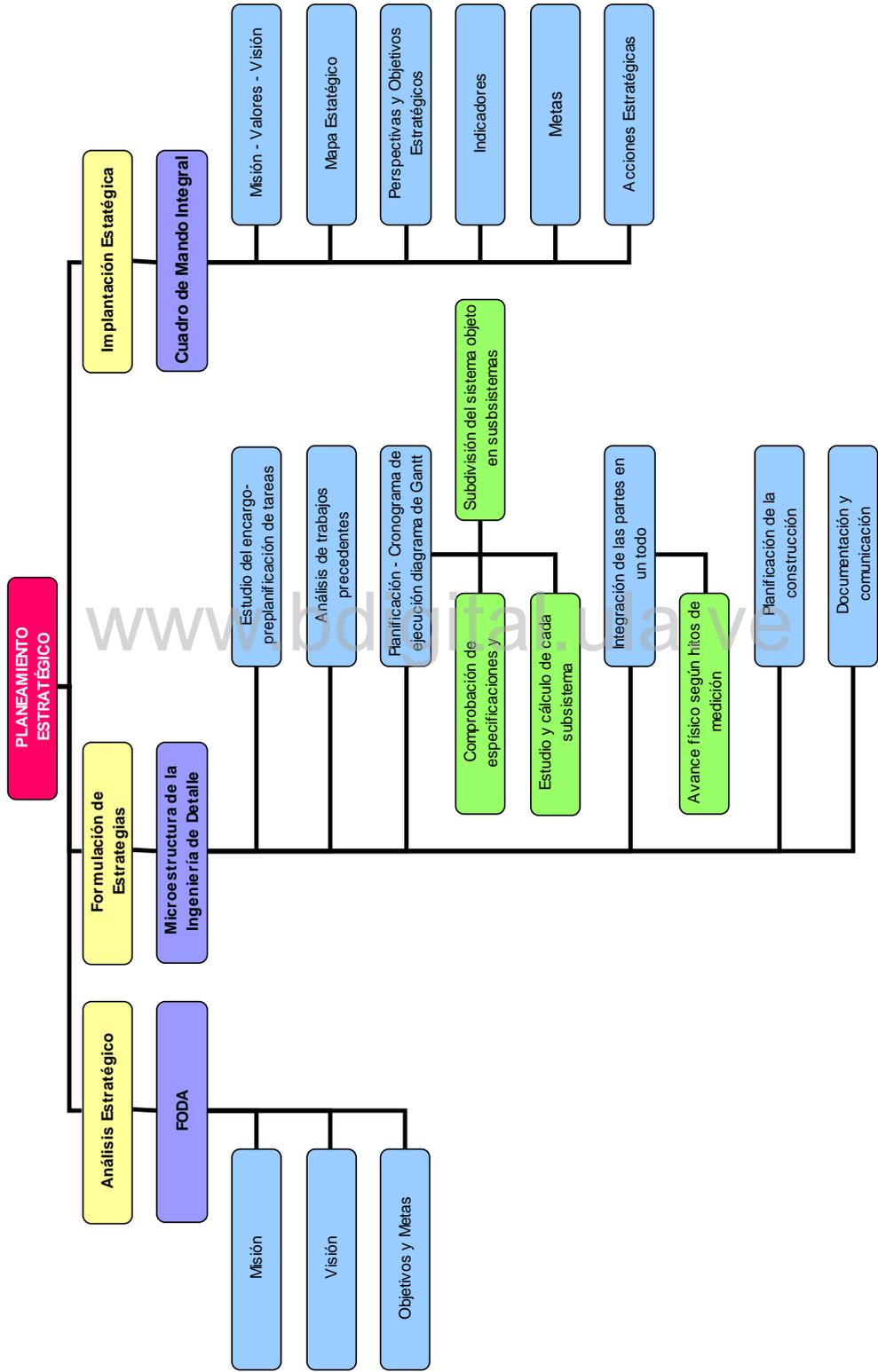


Gráfico 21. Estructura de desglose para abordar el diseño y elaboración del CMI para el seguimiento y control de la elaboración de ingeniería de detalle.

4.1.1. Análisis Estratégico.

Así como ya se explicó, la presente investigación no va dirigida a ningún caso en específico, es del tipo genérica, por lo que el análisis estratégico no se presenta, sin embargo para abordar este, como ya se mencionó en el Capítulo II, uno de los recursos más usados es el análisis FODA a través del cual se identificarán las fortalezas y debilidades de la organización. En el anexo 1 se presenta un modelo de encuesta que pudiera usarse para el análisis FODA de un departamento de ingeniería de proyectos.

Como si se conoce el área o el campo donde será aplicado el estudio, a continuación se definen modelos de: misión, valores y visión para un departamento de ingeniería de proyectos de ingeniería y/o arquitectura. Teniendo presente que la misión será el concepto que definirá la razón de ser del departamento. Los valores, estarán referidos a la cultura organizacional del mismo y la visión será el concepto que definirá a dónde quiere llegar el departamento a largo plazo.

➤ **Modelo de Misión.**

Ejecutar ingeniería de detalle de alta calidad técnica para la planificación y construcción de proyectos de ingeniería y arquitectura, dentro de los estándares de costo, tiempo, seguridad y riesgos, que genere valor agregado a los clientes, accionistas y al grupo multidisciplinario de profesionales que interviene en el desarrollo de la misma.

➤ **Modelo de Valores.**

- Alto compromiso con la misión y visión del departamento.
- Cultura organizacional con un clima laboral acorde para alcanzar los objetivos y las metas de los inversionistas, los clientes y miembros del equipo de diseño.
- Alto compromiso con los clientes.
- Alto compromiso con la consecución de los objetivos de cada uno de los miembros del equipo.

➤ **Modelo de Visión.**

Ser reconocidos como un departamento especialista y líder en el desarrollo de proyectos Ingeniería de Valor.

4.1.2. Formulación de Estrategias.

En este punto se mencionan la estrategia o estrategias que asumirá el departamento de ingeniería de proyectos. Así mismo por no ser un estudio para un caso en específico, se mencionan algunos modelos de estrategias para los departamentos de ingeniería de proyectos.

- Aumentar el margen mediante la incorporación de nueva especialidades.
- Aumentar el margen mediante la obtención de certificaciones de calidad.
- Aseguramiento de la calidad en todos los procesos internos.
- Implantar un sistema de gestión basado en el conocimiento.
- Mejorar la selección de personal estratégico.
- Reducción de la incertidumbre del proyecto por la adopción de nuevos medios de comunicación con el cliente.
- Adquisición de herramientas tecnológicas para reducir tiempos de entrega.
- Reducción de costos por mejora del sistema informativo.

Para este estudio en específico resulta conveniente el planteamiento de varios modelos de estrategias, las cuales se verán plasmadas en el CMI de la propuesta, por lo ya expuesto, no es posible precisar una estrategia única que sea el objetivo o meta responsable para que determinado departamento de ingeniería de proyectos adopte un nuevo pensamiento y modelo organizacional para la gestión y control de proyectos de ingeniería y/o arquitectura.

Así como se muestra en la estructura de desglose presentada anteriormente, la microestructura de la ingeniería de detalle, mantiene una

estrecha relación con la formulación de estrategias, en este punto es importante conocer y tener un nivel de manejo suficientemente aceptable de todos los subprocesos de la microestructura de ingeniería de detalle, conociendo cada una de las etapas que componen esta microestructura y los objetivos y meta que persiguen, lo que será de gran utilidad al momento de formular las estrategias.

4.1.3. Implantación Estratégica.

Tal y como se describe en el Capítulo II es en la implantación donde empieza a tener vida el CMI, una vez superados el análisis estratégico y la formulación de estrategias es posible proceder al diseño del CMI, el cual como ya se expuso se logra paso a paso resolviendo cada uno de sus componentes: mapa estratégico, perspectivas y objetivos estratégicos, los indicadores, las metas y las acciones estratégicas. A continuación se abordarán cada uno de estos para el modelo propuesto.

➤ **Modelo de Mapa estratégico.**

En el mapa estratégico ya se muestran los objetivos estratégicos de cada una de las perspectivas: perspectiva financiera, perspectiva del cliente, perspectiva de los procesos internos y perspectiva de aprendizaje y de crecimiento. El mapa estratégico que se propone, tal y como lo indican las definiciones ya presentadas, es un esquema y cadena de relaciones causa – efecto de los elementos que lo compone, que de manera esquemática y gráfica comunicará la historia y el significado de la estrategia que se plantea para la elaboración de ingeniería de detalle y así alinear al equipo de ingeniería completo en función de un objetivo común.

Este mapa estratégico mostrará los tres principios importantes: relaciones causa – efecto, inductores de actuación y vinculación con las finanzas, los cuales demostraran la vinculación de este sistema de control con la estrategia del departamento de ingeniería proyectos, ver gráfico 22.

➤ **Modelo de Objetivos Estratégicos – Indicadores – Metas – Acciones Estratégica.**

Los objetivos que se proponen a continuación, también son generalizados, como ya se ha explicado. Una vez plasmada la misión y la visión a continuación se describen los Objetivos Estratégicos que permitirán alcanzar las metas planteadas en la estrategia en función de la misión y la visión. Estos objetivos se trazan bajo una relación causa – efecto para cada una de las cuatro perspectivas que componen el modelo que se propone basado en CMI. Se expondrán en este apartado también los indicadores que se han tomado como modelo para cada uno de los objetivos, las metas y acciones estratégicas.

Es importante señalar que la determinación de indicadores y su construcción amerita de un amplio conocimiento en el tema, en este sentido es preciso apoyarse con personas expertas en la materia; por ser este estudio exploratorio y documental los indicadores que se presentan son modelos tomados de otras investigaciones relacionadas con el tema, por lo que no se presenta la fórmula matemática de estos.

En cuanto a las metas, se establecieron algunas que según consideraciones de la autora son genéricas y son posibles para cualquier caso relacionado con el tema de estudio, otras quedarán por definir según sea el caso de estudio.

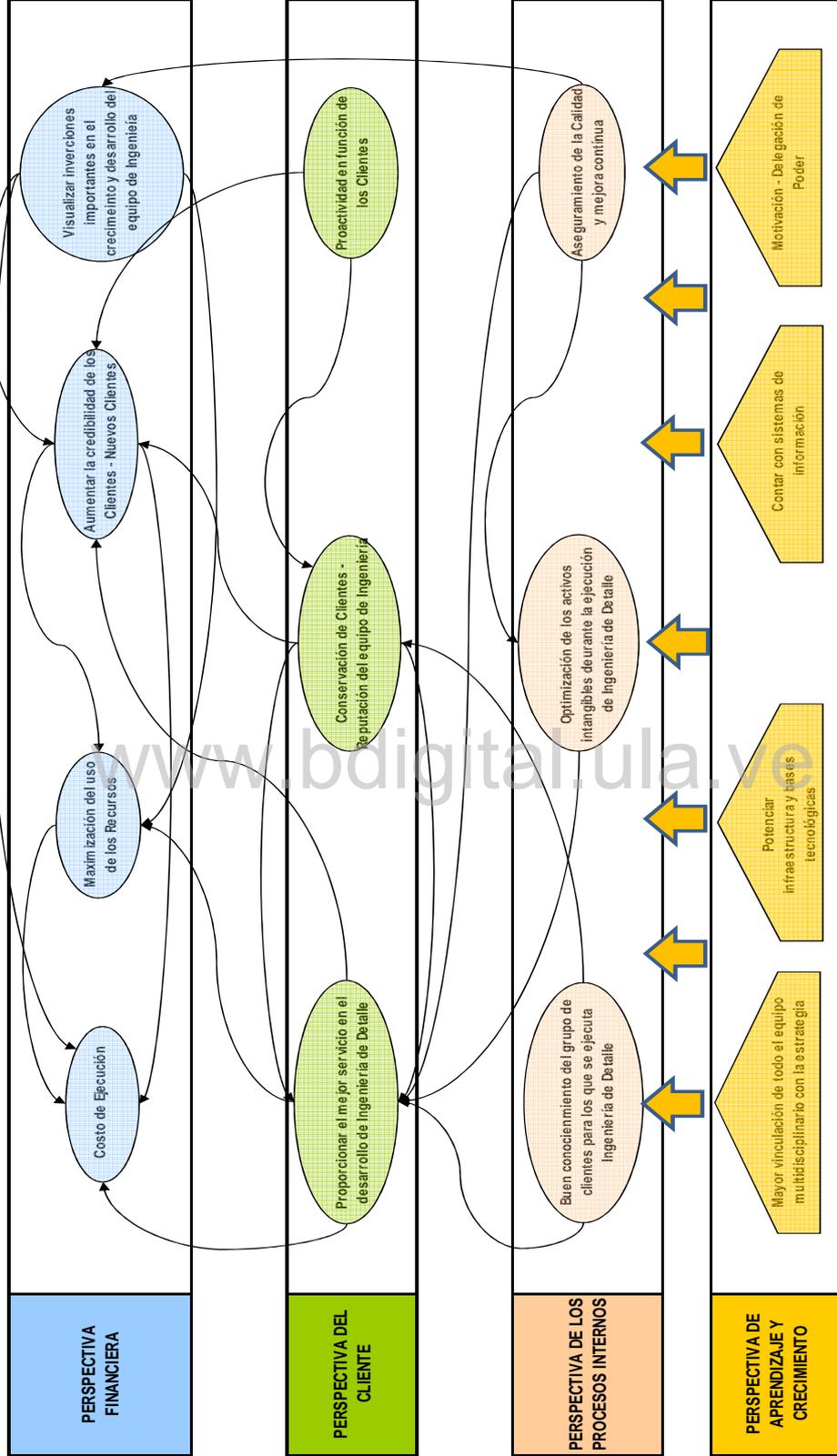


Grafico 22. Modelo de Mapa Estratégico para un departamento de ingeniería de proyectos para la elaboración de Ingeniería de Detalle.

➤ **Modelo de Objetivos de la Perspectiva Financiera.**

Esta perspectiva medirá la creación de ingeniería de valor del departamento de ingeniería de proyectos, para los accionistas o dueños de determinada organización que se encuentre en una fase de sostenimiento, se utilizarán indicadores financieros tradicionales para alcanzar los objetivos que se establezcan en esta perspectiva.

Los objetivos de esta perspectiva que se proponen monitorear en el modelo de CMI son los siguientes:

4.1.1.1 Reducción de Costos de Ejecución.

Este objetivo permitirá conocer si el costo de la ejecución de la ingeniería de detalle está acorde con el porcentaje que corresponde dentro del costo total, la inversión de construcción y puesta en marcha del proyecto.

El desarrollo de la ingeniería de detalle, se considera como la sub-fase de mayor importancia dentro de la fase de implantación de los proyectos, es en esta donde la solución al problema se desarrolla técnicamente, ya en las fases posteriores se estudió las diferentes alternativas, obteniendo un resultado único que permite dar el paso siguiente, es decir la elaboración de la ingeniería de detalle.

En la ingeniería de detalle todas las dudas acerca del proyecto deberían estar cubiertas, por lo tanto el grado de incertidumbre debe ser mínimo, no queriendo decir con esto, que el grupo multidisciplinario de profesionales no deban preocuparse en optimizar la solución, pues es en la ingeniería de detalle donde aparecen situaciones que exigen mayor compromiso intelectual en busca de una solución acorde y novedosa, por ejemplo detalles constructivos de los que se desconoce su solución, acoplamiento entre partes, entre otras.

El tiempo de ejecución de la ingeniería de detalle es una variable determinante al momento de asignar un costo a la misma, incrementar el tiempo de ejecución planificado de la ingeniería de detalle por no contar con la solución definitiva para desarrollarla técnicamente, puede impactar considerablemente el costo unitario estimado para la ejecución de esta.

Indicadores:

- ✓ Ciclo de Caja.
- ✓ Ciclo de liquidación.
- ✓ Rendimiento sobre el capital empleado.

Meta:

- ✓ <al 75% del Costo Total de Proyecto.
- ✓ 2% y 6% de la Inversión (Construcción y Puesta en marcha).

Acciones estratégicas:

- ✓ Control de gastos generales.
- ✓ Cumplir con el avance físico planificado, para realizar las entregas parciales en los tiempos establecidos lo que asegurará el cobro de valuaciones en el tiempo previsto.

4.1.1.1.2 Maximización del uso de los recursos y/o activos.

Este objetivo permitirá conocer si la planificación que se ha realizado para la elaboración de la ingeniería de detalle es la más acertada. Es responsabilidad de los directores de proyectos cumplir con el rol asignado de manera eficaz y eficiente, bajo su responsabilidad queda la planificación de la elaboración de la ingeniería de detalle del proyecto. El desempeño del director de proyecto y el éxito de la planificación dependerá de muchos factores, en todo caso un buen director de proyectos sabrá determinar en qué situación se encuentra y que decisiones debe tomar.

El director de proyecto debe ser capaz de plasmar la planificación más idónea teniendo en cuenta factores extrínsecos: calidad – tiempo – costo y factores intrínsecos: humano – tecnológico – económico.

La planificación de todo proyecto de ingeniería parte de una planificación base, con esta se logra: establecer una estructura detallada de trabajo hasta niveles perfectamente medibles, establecer cuentas de control y asignar responsables, desarrollar cada tarea con presupuesto basado en fases y tiempo, seleccionar las técnicas de medición del Valor Ganado para cada tarea y mantener la integridad de la planificación base a lo largo de la elaboración de la ingeniería de detalle.

Indicadores:

- ✓ Valor ganado (EV)

Meta:

De acuerdo al Proyecto de Ingeniería - Variaciones de Costo y Tiempo - Desviaciones en la Planificación Base.

Acciones estratégicas:

- ✓ Establecer y diseñar la planificación base (PB) bien detallada y estructurada. (Largo Plazo).
- ✓ Establecer y diseñar la planificación intermedia. (Mediano Plazo).
- ✓ Establecer y diseñar la planificación mensual. (Corto Plazo).

4.1.1.1.3 Aumentar la credibilidad y confianza de los clientes – Nuevos clientes.

Este objetivo permitirá conocer la satisfacción del cliente con la entrega oportuna de una ingeniería de detalle de calidad, ejecutada en los tiempos y costos planificados lo que se traducirá en ganancias para los accionistas.

La ejecución de ingeniería de detalle que cumpla o se acerque lo más posible a los parámetros satisfactorios de calidad, tiempo y costo le ofrecerá tranquilidad a los accionistas, sintiéndose confiados de que cuentan con un equipo multidisciplinario capaz de responder acertadamente a cada uno de los problemas que se les delega para resolver, a su vez mantendrán retenidos a los clientes y porque no, la llegada de nuevos clientes que incrementará los ingresos para los accionistas.

Indicadores:

- ✓ % de horas hombre (HH) empleadas en elaboración de ingeniería de detalle, clientes permanentes y nuevos cliente.
- ✓ Cuota del mercado seleccionado para elaborar ingeniería de detalle.

Meta:

- ✓ Las HH vendidas para la elaboración de ingeniería de detalles dependerá del tipo y magnitud del proyecto. El incremento de estas puede estar referido por la fidelidad de los clientes así como la reputación que se obtenga para poder atraer a nuevos clientes, la meta estará establecida en los estándares particulares de cada unidad de negocio.
- ✓ Se medirá en función al mercado para el cual se está elaborando ingeniería de detalle, por lo tanto el incremento de la cuota puede proceder de la mejora en la competitividad o puede tratarse únicamente del crecimiento del tamaño del mercado.

Acciones estratégicas:

- ✓ Cumplir con los requerimientos del cliente para mantener la cuota del mercado y su fidelización.
- ✓ Monitorear posibles mercados no asistidos.
- ✓ Vender más HH promoviendo la marca a través de los valores organizacionales.

4.1.1.1.4 Visualizar inversiones importantes en el crecimiento y desarrollo del equipo de ingeniería.

Este objetivo permitirá a los accionistas visualizar inversiones importantes en capacitación de los profesionales, tecnología y en procedimientos organizativos novedosos a fin de lograr la estrategia planteada para la ejecución de la ingeniería de detalle y así lograr la satisfacción del cliente y los accionistas, lo que se traducirá en reducción en los costos de inversión y por consiguiente aumento de la productividad.

La incorporación de la tecnología en los procedimientos corporativos, también está referida a los canales que utilice el departamento o unidad de negocio, para informar oportunamente a los clientes sobre los avances de la ingeniería de detalle, por ejemplo, contar con una plataforma tecnológica que permita llevar a cabo mesas de trabajo en caliente, en forma de video conferencia, lo que se traducirá en ganancia de tiempo de ejecución y disminución de gastos reembolsables.

Indicadores:

- ✓ Disponibilidad de diversos canales tecnológicos.

Meta:

- ✓ > 100%

Acciones Estratégicas:

- ✓ Desarrollar un plan de formación y adiestramiento para los miembros del equipo.
- ✓ Adquisición de software de cálculo y diseño actualizados.
- ✓ Mejoras y optimización de la plataforma tecnológica.
- ✓ Auditar procedimientos internos a fin de garantizar calidad total.

A continuación el cuadro 6 muestra el resumen de esta perspectiva: objetivos estratégicos, indicadores, metas y acciones estratégicas.

Cuadro 6. Cuadro resumen de objetivos, indicadores, metas y acciones estratégicas para la perspectiva financiera.

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADORES	META	ACCIONES ESTRATÉGICAS
PERSPECTIVA FINANCIERA	Reducción de Costo de Ejecución	Ciclo de Caja Ciclo de Liquidación Rendimiento sobre el capital empleado	<al 75% del Costo Total de Proyecto 2% y 6% de la Inversión (Construcción y Puesta en marcha)	1) Control de gastos generales. 2) Cumplir con el avance físico planificado, para realizar las entregas parciales en los tiempos establecidos lo que asegurará el cobro de valuaciones en el tiempo previsto.
	Maximización del uso de los Recursos y/o activos	Valor ganado (EV)	De acuerdo al Proyecto de Ingeniería - Variaciones de Costo y Tiempo - Desviaciones en la Planificación Base	1) Establecer y diseñar la planificación base (PB) bien detallada y estructurada. (Largo Plazo) 2) Establecer y diseñar la planificación intermedia. (Mediano Plazo). 3) Establecer y diseñar la planificación mensual. (Corto Plazo)
	Aumentar la credibilidad de los Clientes - Nuevos Clientes	% de HH empleadas en Elaboración de Ingeniería de Detalle Clientes permanentes y nuevos clientes	Las HH vendidas para la Elaboración de Ingeniería de Detalles dependerá del tipo y magnitud del proyecto. El incremento de estas puede estar referido por la fidelidad de los clientes así como la reputación que se obtenga para poder atraer a nuevos clientes, la meta estará establecida en los estándares particulares de cada unidad de negocio. Se medirá en función al mercado para el cual se esta Elaborando Ingeniería de Detalle, por lo tanto el incremento de la cuota puede proceder de la mejora en la competitividad o puede tratarse únicamente del crecimiento del tamaño del mercado	1) Cumplir con los requerimientos del cliente para mantener la cuota del mercado y su fidelización. 2) Monitorear posibles mercados no asistidos. 3) Vender mas horas hombre (H-H) promoviendo la marca a través de los valores organizacionales.
	Visualizar inversiones importantes en el crecimiento y desarrollo del equipo de Ingeniería	Disponibilidad de diversos canales tecnológicos	> 100%	1) Desarrollar un plan de formación y adiestramiento para los miembros del equipo. 2) Adquisición de los software de cálculo y diseño actualizados. 3) Mejoras y optimización de la plataforma tecnológica. 4) Auditar procedimientos internos a fin de garantizar calidad total.

➤ **Modelo de Objetivos de la Perspectiva de los Clientes.**

Los objetivos que se incluyen en esta perspectiva medirán la satisfacción del cliente, comprendiendo sus necesidades con la entrega oportuna de ingeniería de detalle, de alta calidad y dentro de los costos estipulados, representando esto de alto valor para los mismos.

Los objetivos de esta perspectiva que se proponen monitorear en el modelo propuesto son los siguientes:

A. Proporcionar el mejor servicio en el desarrollo de ingeniería de detalle.

Este objetivo medirá la capacidad de ejecutar la mejor respuesta, rentable y en los plazos acordados con los clientes, lo cual se logrará con la clara definición de la mejor alternativa escogida para desarrollar en la ingeniería de detalle, a su vez, la escogencia de la mejor alternativa viene dada por el perfecto conocimiento del cliente; sentar buenas relaciones con el cliente permitirá conocer cuáles son sus expectativas y la solución que esperan del problema.

Indicadores:

- ✓ Valor de la Marca.

Meta:

- ✓ > 80%. El valor de la marca estará relacionado con aspecto como por ejemplo el índice de satisfacción del cliente, n° de reconocimientos nacionales e internacionales o influencia mediática de la marca.

Acciones estratégicas:

- ✓ Aplicar un sistema de retroalimentación de información sobre la percepción de los clientes y su grado de satisfacción. Encuestas.
- ✓ Destacar los valores del departamento (valor de la marca a través de la incursión en redes sociales).

B. Conservación de clientes – Reputación del equipo de ingeniería.

Este objetivo se encargara de medir lo bien o mal que está actuando el equipo de ingeniería de diseño para satisfacer las necesidades de sus clientes y así lograr su fidelidad, determinando así si el cliente es o no rentable.

Indicadores:

- ✓ Licitaciones ganadas.
- ✓ Crecimiento del negocio con los clientes existentes.
- ✓ Rentabilidad de clientes.
- ✓ Incidencia y costo de garantías.

Meta:

- ✓ La meta se medirá en relación a la presencia de la marca en el mercado, es decir en el área específica que aborde.
- ✓ La meta se alcanzará en función de la cantidad de HH que este demandando los clientes permanentes.
- ✓ Proporción entre la demanda del cliente y la rentabilidad que esta ofrece a la unidad de negocio. Una exigencia del cliente en la que no se posee experiencia, puede hacer que decline la negociación de HH o aumente el precio de las mismas para poder cubrir la exigencia.
- ✓ < 5% Los cambios de Alcance, retrabajos o reingeniería por no conocer las expectativas del clientes a ser cubiertas no deberían representar un porcentaje mayor.

Acciones estratégicas:

- ✓ Mayor participación en concursos de licitaciones de servicios profesionales de ingeniería de proyectos.
- ✓ Aprovechamiento del conocimiento del mercado fiel para aumentar la cantidad de H-H. Si se logra satisfacer en su totalidad al cliente este no buscará otras opciones, al contrario permanecerá otorgando más.

- ✓ Estudios de mercado para conocer los competidores reales y potenciales a fin de establecer estrategias de posicionamiento.
- ✓ Ofrecimiento de garantías adaptadas al tipo de servicio.

C. Proactividad en función de los clientes.

Este objetivo permitirá medir las relaciones de confianza que se establezcan con el cliente, es decir, el equipo de ingeniería de proyectos debe ser capaz de pasar del rol tradicional de proveedor de un servicio a un rol de asesor estratégico o agente activo.

Indicadores:

- ✓ % de Relaciones Técnico – Comerciales.

Meta:

- ✓ Se establecerá en función de las relaciones comerciales que pueda establecer el equipo de ingeniería con sus clientes. No se define una meta específica porque depende del mercado en el que se esté actuando.

Acciones estratégicas:

- ✓ Programar visitas estratégicas a los clientes. Encuestas.
- ✓ Posicionamiento de la marca en medios de comunicación, donde se vean reflejados los clientes satisfechos.

A continuación el cuadro 7 muestra el resumen de esta perspectiva: objetivos estratégicos, indicadores, metas y acciones estratégicas.

Cuadro 7. Cuadro resumen de objetivos, indicadores, metas y acciones estratégicas para la perspectiva de los clientes.

PERSPECTIVA DEL CLIENTE			
OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADORES	META	ACCIONES ESTRATÉGICAS
Proporcionar el mejor servicio en el desarrollo de Ingeniería de Detalle	Valor de la Marca	> 80% El Valor de la Marca estará relacionado con aspecto como por ejemplo el índice de satisfacción del cliente, n° de reconocimientos nacionales e internacionales o influencia mediática de la marca.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Aplicar un sistema de retroalimentación de información sobre la percepción de los clientes y su grado de satisfacción. Encuestas. 2) Destacar los valores del departamento (valor de la marca a través de la incursión en redes sociales.
Conservación de Clientes - reputación del equipo de Ingeniería	Licitaciones ganadas	La meta se medirá en relación a la presencia de la marca en el mercado, es decir en el área específica que aborde.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mayor participación en concursos de Licitaciones de servicios profesionales de ingeniería de proyectos. 2) Aprovechamiento del conocimiento del mercado fiel para aumentar la cantidad de HH. Si se logra satisfacer en su totalidad al cliente este no buscará otras opciones, al contrario permanecerá otorgando mas. 3) Estudios de mercado para conocer los competidores reales y potenciales a fin de establecer estrategias de posicionamiento. 4) Ofrecimiento de garantías adaptadas al tipo de servicio.
	Crecimiento del negocio con los clientes existentes	La meta se alcanzará en función de la cantidad de HH que este demandando los clientes permanentes.	
	Rentabilidad de clientes	Proporción entre la demanda del cliente y la rentabilidad que esta ofrece a la unidad de negocio. Una exigencia del cliente en la que no se posee experiencia, puede hacer que decline la negociación de HH o aumente el precio de las mismas para poder cubrir la exigencia.	
	Incidencia y costo de garantías	< 5% Los cambios de Alcance, retrabajos o reingeniería por no conocer las expectativas de los clientes a ser cubiertas no deberían representar un porcentaje mayor.	
Proactividad en función de los clientes	% de Relaciones Técnico - Comerciales	Se establecerá en función de las relaciones comerciales que pueda establecer el equipo de ingeniería con sus clientes. No se define una meta específica porque depende del mercado en el que se este actuando.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Programar visitas estratégicas a os clientes. 2) Encuestas. 3) Posicionamiento de la marca en medios de comunicación, donde se vean reflejados los clientes satisfechos.

➤ **Modelo de Objetivos de la Perspectiva de los Procesos Internos.**

Los objetivos que se formulan en esta perspectiva permitirán identificar aquellas variables críticas que son fundamentales atacar en el desarrollo de ingeniería de detalle para asegurar el cumplimiento de la propuesta de valor prometida a los clientes y el valor sostenido de los accionistas.

La ejecución de ingeniería de detalle representa un servicio, donde el tiempo es una de las variables fundamentales de controlar y cumplir, evitar tiempos de entregas largos en procesos que no lo ameritan, está directamente relacionado con el manejo eficiente de personal profesional calificado y soporte tecnológico para llevar a cabo todas las actividades de una ingeniería de detalle.

A. Buen conocimiento del grupo de clientes para quienes se ejecuta ingeniería de detalle - Cadena de Valor del Proceso Interno

Este objetivo medirá las relaciones que añaden alto valor a los clientes, para lograr este objetivo, es necesario que cada eslabón de la cadena de valor del proceso interno, sea asumido con un alto grado de compromiso. Estos eslabones de la cadena de valor del proceso interno son: Innovación – Operación – Servicio Postventa.

La innovación en esta clase de servicio, está determinada por el pleno conocimiento de los clientes y el resultado que esperan de la ingeniería de detalle. Este campo de ejecución de proyectos es altamente competitivo, por lo que es de gran importancia ofrecer un servicio integrado, es decir, con el perfecto conocimiento del cliente ser capaces de dar la solución más completa, novedosa, idónea y rentable al problema.

Como ya bien es sabido, en esta fase de la ingeniería de detalle la actividad creativa para encontrar la mejor alternativa al problema aparece

en los niveles inferiores del proceso, la creatividad es una variable crítica de las fases precedentes, por lo que detenerse durante la ejecución de ingeniería de detalle a buscar una solución innovadora, pudiera traducirse en desviaciones en la propuesta de valor para los clientes y por ende para los accionistas.

No quiere decir, con lo expuesto en el párrafo anterior, que el equipo de ingeniería de detalle esté exento de ser creativos durante este proceso, con el buen conocimiento de los clientes permanentes y fieles además del conocimiento de las demandas del mercado, es posible predecir innovaciones que cubrirán las necesidades de los clientes.

El proceso operativo en sí de la elaboración de la ingeniería de detalle, cuando se empieza a generar productos (planos, especificaciones técnicas, listas de materiales, etc.), es el centro de medición de actuación, por lo tanto el equipo debe estar alineado con la responsabilidad que está asumiendo.

En esta clase de servicio, "servicio profesional" para elaborar ingeniería de detalle, una vez concluido el encargo y entregado al cliente, las relaciones y disponibilidad del equipo de profesionales de diseño, debe ser totalmente factible en las siguientes fases de la implantación del proyecto, pues en muchos casos el equipo multidisciplinario de diseño, no son los que se encarga de la procura de materiales y equipos y tampoco de la construcción, por lo tanto deben mostrarse accesibles y en disposición de resolver cualquier inquietud que surja una vez culminada la ingeniería de detalle.

Indicadores:

- ✓ Índice de Rendimiento de Costo.
- ✓ Índice de Rendimiento de Tiempo.

Meta:

- ✓ $\geq 1,0$.

Acciones estratégicas:

✓ La planificación no debe ser una actividad de celo o de resguardo. Los ingenieros de diseño deben estar al tanto y conocer perfectamente los tiempos y costos estimados de cada producto a generar, por lo que deben ser eficientes en este sentido y estar conscientes de los riesgos económicos.

✓ Para innovar hay que permanecer actualizados sobre nuevos materiales y productos para incorporar en los diseños de esta clase de proyectos de ingeniería y arquitectura. Asistir a expo-ferias, congresos, indagar en la red, etc.

✓ Hacer presencia en la obra durante la construcción de manera proactiva demostrando ser un apoyo en lugar de un obstáculo para el avance de la misma.

B. Optimización de los activos intangibles durante la ejecución de la ingeniería de detalle.

La asignación del equipo de profesionales adecuado para la elaboración de la ingeniería de detalle, representa un factor clave en la cadena de valor interno. Este objetivo medirá el adecuado manejo y asignación de profesionales según prioridades, plazos de entrega, grado de especialización y conocimiento, en cada una de las actividades que abarca la elaboración de la ingeniería de detalle.

Indicadores:

✓ N° de Profesionales que componen el equipo de ingeniería de diseño.

✓ N° de Ejecutivos/Jefes de Áreas Técnicas capacitados en Liderazgo.

✓ N° de Profesionales con amplia experiencia.

Meta:

✓ La meta se medirá en función al área del mercado a la que se dedique la unidad de negocio, a la cartera de proyectos que maneje, el tipo y la magnitud de los proyectos.

Acciones estratégicas:

✓ Captación del personal idóneo y deseado para incorporarlo al equipo de ingeniería de proyectos.

✓ Dependiendo de la cantidad de proyectos y clientes es conveniente la formación de varios equipos de diseño. Esto también en función de no sobrecargar el personal.

✓ Contar con la cantidad de personal necesaria en las áreas de mayor demanda, sobre todo en las líneas bases.

C. Establecer asociaciones estratégicas.

Con la finalidad de cubrir todos los requerimientos del cliente, este objetivo medirá la capacidad que tiene el equipo de ingeniería de detalle de visualizar a tiempo en que área de las que comprende el proceso de elaboración de la ingeniería de detalle, presenta debilidades o carece del conocimiento mínimo que exige el área, para desarrollar cada una de las actividades de la misma.

El equipo de ingeniería debe ser responsable, consciente y saber reconocer sus carencias para poder actuar de manera temprana, una de las formas de actuación mayormente usada, es estableciendo asociaciones o alianzas con los otros equipos de profesionales (contratación de terceros) que si cuentan con el conocimiento, dominio y destreza para ejecutar determinada actividad.

Indicadores:

✓ %Contratación de terceros para proyectos integrales.

Meta:

✓ La meta se medirá en función a los requerimientos del mercado en el que se actúa y en función del tipo de proyecto.

Acciones estratégicas:

✓ Incorporar al equipo de diseño la participación de consultores externos en las áreas donde no se posee conocimiento.

✓ Establecer alianzas, asociaciones y convenios con Universidades y organizaciones de investigación.

✓ Establecer alianzas, asociaciones y convenios con otras empresas del mismo ramo.

D. Aseguramiento de la Calidad y Mejora continúa.

Este objetivo apunta a conseguir el prestigio del equipo de ingeniería, en el amplio mercado de ejecución de ingeniería, específicamente de ingeniería de detalle, manteniendo unos estándares de calidad verdaderamente distintivos de la competencia. La consecución de este objetivo implica las mejoras en los procedimientos internos para llevar a cabo cada una de las actividades en la ejecución de la ingeniería, que satisfagan y superen ampliamente las expectativas de los clientes desde la primera vez.

Es indispensable identificar en los procesos internos los defectos que podrían afectar negativamente costos y por ende el grado de reacción o la satisfacción del cliente. Para alcanzar estándares de calidad característicos, es de vital importancia para este tipo de servicio, normalizar los procedimientos, establecer instrucciones de trabajo, listas de chequeo y diseñar bajo Normas Nacionales e Internacionales (cuando sea el caso) estándares y comprobadas ya establecidas. Es necesario sembrar en el equipo de profesionales una cultura de mejora continua, alto desempeño y empoderamiento.

Mantener estándares de calidad y una cultura de alto desempeño le permitirá al equipo optar por certificaciones nacionales e internacionales (cuando sea el caso) que le otorgarán aún más prestigio, permitiéndole explorar y competir en otros mercados.

Indicadores:

- ✓ % de Personal capacitado en Aseguramiento de la Calidad.
- ✓ % de Certificaciones.
- ✓ N° de Reclamos de Clientes.

Meta:

- ✓ La meta se medirá en función del tamaño del equipo o la unidad de negocio
- ✓ 100%
- ✓ 0 reclamos.

Acciones estratégicas:

- ✓ Normalizar procedimientos y responsabilidades.
- ✓ Contar con una base de datos amplia sobre normas estándares nacionales e internacionales.
- ✓ Mantener actualizada esa base de datos de normas, leyes y otros.

A continuación el cuadro 8 muestra el resumen de esta perspectiva: objetivos estratégicos, indicadores, metas y acciones estratégicas.

Cuadro 8. Cuadro resumen de objetivos, indicadores, metas y acciones estratégicas para la perspectiva de los procesos internos.

OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADORES	META	ACCIONES ESTRATÉGICAS
Buen conocimiento del grupo de clientes para los que se ejecuta Ingeniería de Detalle - Conocimiento de la Cadena de Valor del Proceso Interno.	<p>Índice de Rendimiento de Costo</p> <p>Índice de Rendimiento de Tiempo</p>	<p>≥1,0</p>	<p>1) La planificación no debe ser una actividad de celo o de resguardo. Los ingenieros de diseño deben estar al tanto y conocer perfectamente los tiempos y costos estimados de cada producto a generar, por lo que deben ser eficientes en este sentido y estar conscientes de los riesgos económicos.</p> <p>2) Para innovar hay que permanecer actualizados sobre nuevos materiales y productos para incorporar en los diseños de esta clase de proyectos de ingeniería y arquitectura. Asistir a expos-ferias, congresos, indagar en la red, etc.</p> <p>3) Hacer presencia en la obra durante la construcción de manera proactiva demostrando ser un apoyo en lugar de un obstáculo para el avance de la misma.</p>
Optimización de los activos intangibles durante la ejecución de Ingeniería de Detalle	<p>Nº de Profesionales que componen el equipo de ingeniería de diseño</p> <p>Nº de Ejecutivos/Jefes de Áreas Técnicas capacitados en Liderazgo</p> <p>Nº de Profesionales con amplia experiencia</p>	<p>La meta se medirá en función al área del mercado a la que se dedique la unidad de negocio, a la carrera de proyectos que maneje el tipo y la magnitud de los proyectos.</p>	<p>1) Captación del personal idóneo y deseado para incorporar al equipo de ingeniería de proyectos.</p> <p>2) Dependiendo de la cantidad de proyectos y clientes es conveniente la formación de varios equipos de diseño. Esto también en función de no sobrecargar el personal.</p> <p>3) Contar con la cantidad de personal necesaria en las áreas de mayor demanda, sobre todo en las líneas bases.</p>
Establecer Asociaciones Estratégicas	<p>% Contratación de terceros para Proyectos Integrales</p>	<p>La meta se medirá en función a los requerimientos del mercado en el que se actúa y en función del tipo de proyecto.</p>	<p>1) Incorporar al equipo de diseño la participación de consultores externos en las áreas donde no se posee conocimiento.</p> <p>2) Establecer alianzas, asociaciones y convenios con Universidades y organizaciones de investigación.</p> <p>3) Establecer alianzas, asociaciones y convenios con otras empresas del mismo ramo.</p>
Aseguramiento de la Calidad y mejora continua	<p>% de Personal capacitado en Aseguramiento de la Calidad</p> <p>% de Certificaciones</p> <p>Nº de Reclamos de Clientes</p>	<p>La meta se medirá en función del tamaño del equipo o la unidad de negocio</p> <p>100%</p> <p>0</p>	<p>1) Normalizar procedimientos y responsabilidades.</p> <p>2) Contar con una base de datos amplia sobre normas estándares nacionales e internacionales.</p> <p>3) mantener actualizada esa base de datos de normas, leyes y otros.</p>

PERSPECTIVA DE LOS PROCESOS INTERNOS

➤ **Modelo de Objetivos de la Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento.**

Los objetivos que se involucran en esta perspectiva son los que permitirán alcanzar unos resultados excelentes en la consecución de los objetivos ambiciosos de las otras tres perspectivas. Para alcanzar objetivos de crecimiento financiero a largo plazo para los accionistas, que se obtienen de la ejecución de ingeniería de detalle, es necesario invertir en infraestructura, profesionales y sistemas de procedimientos.

Los objetivos inductores que se proponen para esta perspectiva son los siguientes:

A. Mayor vinculación de todo el equipo multidisciplinario con la estrategia.

Ya se explicó que es el Director de Proyecto quien establece la estrategia para la ejecución de la ingeniería de detalle y así alcanzar el éxito, sin embargo, el aporte de todo el equipo de trabajo para lograr el éxito de la misma es indispensable. Hay un momento de la planificación de la estrategia donde debe intervenir el equipo completo, la razón de esto, no es otra que la continua comunicación que establecen los ingenieros de diseños con el cliente y son estos quienes se encuentran más cerca de los procesos internos, en realidad son los que están inmersos dentro de estos.

Para alcanzar este objetivo, cada uno de los profesionales debe asumir con sentido de pertenencia el proyecto que ejecuta y a su vez con la organización o empresa a la que pertenece, el logro de este objetivo está estrechamente relacionado, con la propia satisfacción del empleado, lo que en consecuencia afectará su productividad, permitiendo así su permanencia o retención dentro de la organización.

Al formular la estrategia bajo el sistema que aquí se propone, el equipo de profesionales debe estar consciente y aceptar adaptarse a

responsabilidades nuevas en función de sus propios objetivos, los de los clientes y los accionistas.

Otro de los factores a tomar en cuenta para alcanzar el objetivo es que en muchas ocasiones dependiendo de la complejidad de la ingeniería de detalle a ejecutar, se hace necesario incrementar la plantilla de ingenieros de diseños calificados para ocupar cargos concretos, lo que significa la satisfacción del cliente y en consecuencia el logro de objetivos financieros.

Indicadores:

- ✓ Conocimiento de la estrategia.
- ✓ Satisfacción de los empleados.
- ✓ N° de empleados calificados para puestos de trabajos estratégicos.

Meta:

- ✓ Debe ser del conocimiento del mayor número de profesionales que componen el equipo de ingeniería.
- ✓ La meta se medirá en función del tamaño del equipo o la unidad de negocio.

Acciones estratégicas:

- ✓ Aplicación de encuestas y/o auditorias sobre el conocimiento de la estrategia. No se trata de implantar un régimen, se trata de sentar y fomentar las bases de la filosofía organizacional.
- ✓ Aplicación de encuesta a los miembros del equipo en el logro de sus propios objetivos.
- ✓ Establecer y construir un clima laboral acorde a la consecución de los objetivos de todos.
- ✓ Aumento del capital intelectual.

B. Desarrollar Cultura de Alto Desempeño.

Este objetivo permitirá alinear los activos intangibles con los objetivos tangibles, en otras palabras, se centra en la eficiencia y la

productividad del equipo de ingeniería. El desarrollo de las “habilidades blandas” (liderazgo, comunicación, trabajo en equipo, entre otras) del personal clave que interviene en la elaboración de ingeniería de detalle será la clave para alcanzar este objetivo.

Una vez el personal clave asuma la estrategia de forma personal y bajo una filosofía de alto desempeño, estos valores se compartirán y se reforzaran colectivamente.

Indicadores:

- ✓ % Evaluación de desempeño.

Meta:

- ✓ La meta se medirá en función a los parámetros que establezca cada departamento o unidad de negocio.

Acciones estratégicas:

- ✓ Aplicación de evaluación de desempeño. Todos los integrantes del equipo de ingeniería deben ser evaluados.
- ✓ Establecer un programa de reconocimiento por alto desempeño.
- ✓ Informar de manera personalizada sobre las fallas y los correctivos a aplicar.

C. Potenciar infraestructura y bases tecnológicas – Contar con sistemas de Información.

Este objetivo está orientado a la mejora de los procesos internos, el tiempo y tipo de respuesta y los soportes tecnológicos que respaldan las actividades de los ingenieros de diseño, que a su vez representará una mejora continua y un apoyo en la toma de dediciones.

Para alcanzar este objetivo se debe contar con la disponibilidad de *hardwares* y *softwares* especializados y actualizados necesarios para la ejecución de la ingeniería de detalle, además de su mantenimiento.

Para alcanzar este objetivo, además se debe construir sistemas o bases de datos que contenga información importante y relevante acerca de los clientes para quienes se desarrolla ingeniería de detalle.

La información que se maneje en esta base de datos debe ser de total acceso para el equipo de diseño, solo si el equipo de diseño dispone de esta, puede esperarse que se mantengan unos programas de mejoras en los que eliminen de forma sistemática defectos y excesos de costo y desperdicio de tiempo en el proceso de ejecución.

Indicadores:

- ✓ Disponibilidad de tecnología.
- ✓ Tiempo de respuesta a requerimientos de clientes.

Meta:

- ✓ 100%
- ✓ Según los hitos que se establezcan para la entrega total y las parciales.

Acciones estratégicas:

- ✓ Desarrollo y mejoramiento continuo en los sistemas tecnológicos de información. Plataforma IT.
- ✓ Actualización de página Web y constante actividad en las redes sociales.
- ✓ Elaboración de informes de resultados parciales y totales, presentarlos a todos los responsables y a la alta gerencia.

D. Motivación - Delegación de Poder

Este objetivo persigue la motivación del equipo de diseño en función del clima organizacional para sentirse en libertad para la toma de decisiones y así actuar.

Un rasgo muy importante a tener en cuenta de un equipo de diseño de alto desempeño, es que los objetivos y metas individuales de cada

profesionales que compone el equipo, se encuentre equiparada y alineada con los objetivos que persigue en este caso el departamento de ingeniería de detalle.

Indicadores:

- ✓ N° de sugerencias por empleados.
- ✓ N° de sugerencias puestas en práctica.

Meta:

✓ La meta abarca toda la participación de todo el equipo de ingeniería en la mejora de la actuación del departamento o unidad de negocio. Se debe dar a conocer al equipo las sugerencias acogidas y la calidad de las mismas.

Acciones estratégicas:

✓ Desarrollar un sistema donde se vean reflejado las sugerencias de los miembros del equipo de ingeniería de proyectos, el mismo debe ser extensivo y del conocimiento de todos.

A continuación el cuadro 9 muestra el resumen de esta perspectiva: objetivos estratégicos, indicadores, metas y acciones estratégicas.

Cuadro 9. Cuadro resumen de objetivos, indicadores, metas y acciones estratégicas para la perspectiva de crecimiento y aprendizaje

OBJETIVO ESTRATÉGICO		INDICADORES	META	ACCIONES ESTRATÉGICAS
PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mayor vinculación de todo el equipo multidisciplinario con la estrategia	Conocimiento de la estrategia. Satisfacción de los empleados. N° de empleados cualificados para puestos de trabajos estratégicos	Debe ser del conocimiento del mayor número de profesionales que componen el equipo de Ingeniería La meta se medirá en función del tamaño del equipo o la unidad de negocio	<ol style="list-style-type: none"> 1) Aplicación de encuestas y/o auditorías sobre el conocimiento de la estrategia. No se trata de implantar un régimen, se trata de sentar y fomentar las bases de la filosofía organizacional. 2) Aplicación de encuesta a los miembros del equipo en el logro de sus propios objetivos. 3) Establecer y construir un clima laboral acorde a la consecución de los objetivos de todos. 4) Aumento del capital intelectual.
	Desarrollar Cultura de Alto Desempeño	% Evaluación de desempeño	La meta se medirá en función a los parámetros que establezca cada departamento o unidad de negocio.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Aplicación de evaluación de desempeño. Todos los integrantes del equipo de Ingeniería debe ser evaluados. 2) Establecer un programa de reconocimiento por alto desempeño. 3) Informar de manera personalizada sobre las fallas y los correctivos a aplicar.
	Potenciar infraestructura y bases tecnológicas - Contar con sistemas de información	Disponibilidad de tecnología Tiempo de respuesta a requerimientos de clientes	100%	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desarrollo y mejoramiento continuo en los sistemas tecnológicos de información. Plataforma IT 2) Actualización de página Web y constante actividad en las redes sociales. 3) Elaboración de informes de resultados parciales y totales, presentarlos a los responsables y a la alta Gerencia.
	Motivación - Delegación de Poder	N° de sugerencias por empleados N° de sugerencias puestas en práctica	Según los hitos que se establezcan para la entrega total y las parciales. La meta abarca toda la participación de todo el equipo de Ingeniería en la mejora de la actuación del departamento o unidad de negocio. Se debe dar a conocer al equipo las sugerencias acogidas y la calidad de las mismas.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Desarrollar un sistema donde se vean reflejado las sugerencias de los miembros del equipo de Ingeniería de proyectos, el mismo debe ser extensivo y del conocimiento de todos.

4.2. Modelo de Cuadro de Mando Integral (CMI)

A continuación se presenta el Cuadro de Mando Integral (consolidado) que servirá como herramienta para el sistema de control de gestión de la estrategia que se plantea para elaborar ingeniería de detalle. El mismo pretende conseguir la atención del Director de Proyectos y los Ingenieros de Diseño, hacia los factores que se esperan conduzcan a unos objetivos y metas competitivas del equipo de diseño y así contribuir a la consecución de los objetivos estratégicos.

Tal como lo indica la teoría relacionada con este tema, cada indicador seleccionado para la construcción de este cuadro de mando, es un elemento de una cadena de relaciones causa – efecto, que comunicará el significado de la estrategia. Indicadores de previsión que comunicarán de manera temprana si la estrategia está tendido éxito. (inductores de la actuación), indicadores de desempeño, todos estos vinculados con objetivos financieros.

El CMI que se presenta, como también ya se ha señalado, es un cuadro de mando inicial, quizás con unos objetivos bastante genéricos o limitados, cada equipo de ingeniería tendrán otros objetivos e indicadores particulares que no aparecen aquí reflejados, lo importante en transformar un conjunto de indicadores en un sistema de gestión. Queda de parte de cada Director de Proyecto clarificar, obtener el consenso y centrarse en su estrategia particular, para luego comunicar esta estrategia a todo el equipo involucrado.

Seguidamente como resultado de todo el proceso de definición de los objetivos estratégicos para la elaboración de ingeniería de detalle, se propone el siguiente Cuadro de Mando Integral: ver cuadro 10

Cuadro 10. Cuadro de Mando Integral para los departamentos de ingeniería de proyectos de empresas públicas y privadas.

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	INDICADORES	META	ACCIONES ESTRATÉGICAS
PERSPECTIVA FINANCIERA	Reducción de Costo de Ejecución	Ciclo de Caja	-al 75% del Costo Total de Proyecto	1) Control de gastos generales. 2) Cumplir con el avance físico planificado, para realizar las entregas parciales en los tiempos establecidos lo que asegurará el cobro de valuaciones en el tiempo previsto.
		Ciclo de Liquidación	2% y 6% de la Inversión (Construcción y Puesta en marcha)	
		Rendimiento sobre el capital empleado		
	Maximización del uso de los Recursos y/o activos	Valor ganado (EV)	De acuerdo al Proyecto de Ingeniería - Variaciones de Costo y Tiempo - Desviaciones en la Planificación Base	1) Establecer y diseñar la planificación base (PB) bien detallada y estructural. (Largo Plazo) 2) Establecer y diseñar la planificación intermedia. (Mediano Plazo). 3) Establecer y diseñar la planificación mensual. (Corto Plazo)
		% de HH empleadas en Elaboración de Ingeniería de Detalle Clientes permanentes y nuevos clientes	Las HH vendidas para la Elaboración de Ingeniería de Detalles dependerá del tipo y magnitud del proyecto. El incremento de estas puede estar referido por la fidelidad de los clientes así como la reputación que se obtenga por poder atraer a nuevos clientes, la meta estará establecida en los estándares particulares de cada unidad de negocio.	1) Cumplir con los requerimientos del cliente para mantener la cuota del mercado y su fidelización. 2) Monitorear posibles mercados no asistidos. 3) Vender mas horas hombre (HH) promoviendo la marca a través de los valores organizacionales.
	Visualizar inversiones importantes en el crecimiento y desarrollo del equipo de Ingeniería	Cuota del mercado seleccionado para Elaborar Ingeniería de Detalle	Disponibilidad de diversos canales tecnológicos	> 100%
PERSPECTIVA DEL CLIENTE	Proporcionar el mejor servicio en el desarrollo de Ingeniería de Detalle	Valor de la Marca	> 80% El Valor de la Marca estará relacionado con aspecto como por ejemplo el índice de satisfacción del cliente, n° de reconocimientos nacionales e internacionales o influencia mediática de la marca.	1) Aplicar un sistema de retroalimentación de información sobre la percepción de los clientes y su grado de satisfacción. Encuestas. 2) Destacar los valores del departamento (valor de la marca a través de la incursión en redes sociales).
		Licitaciones ganadas	La meta se medirá en relación a la presencia de la marca en el mercado, es decir en el área específica que aborde.	1) Mayor participación en concursos de Licitaciones de servicios profesionales de ingeniería de proyectos. 2) Aprovechamiento del conocimiento del mercado fiel para aumentar la cantidad de HH. Si se logra satisfacer en su totalidad al cliente este no buscará otras opciones, al contrario permanecerá otorgando mas.
	Conservación de Clientes - reputación del equipo de Ingeniería	Incremento del negocio con los clientes existentes	Proporción entre la demanda del cliente y la rentabilidad que está ofreciendo a la unidad de negocio. Una exigencia del cliente en la que no se posee experiencia, puede hacer que decline la negociación de HH o aumente el precio de las mismas para poder cubrir la exigencia.	3) Estudios de mercado para conocer los competidores reales y potenciales a fin de establecer estrategias de posicionamiento. 4) Ofrecimiento de garantías adaptadas al tipo de servicio.
		Rentabilidad de clientes	< 5% Los cambios de Alcance, retrabajos o reingeniería por no conocer las expectativas del cliente a ser cubiertas no deberán representar un porcentaje mayor.	1) Programar visitas estratégicas a os clientes. 2) Encuestas. 3) Posicionamiento de la marca en medios de comunicación, donde se vean reflejados los clientes satisfechos.
	Proactividad en función de los clientes	% de Relaciones Técnico - Comerciales	Se establecerá en función de las relaciones comerciales que pueda establecer el equipo de ingeniería con sus clientes. No se define una meta específica porque depende del mercado en el que se este actuando.	
PERSPECTIVA DE LOS PROCESOS INTERNOS	Buen conocimiento del grupo de clientes para el desarrollo de Ingeniería de Detalle - Conocimiento de la Cadena de Valor del Proceso Interno	Índice de Rendimiento de Costo	> 1.0	1) La planificación no debe ser una actividad de celo o de resguardo. Los ingenieros de diseño deben estar al tanto y conocer perfectamente los tiempos y costos estimados de cada producto a generar, por lo que deben ser eficientes en este sentido y estar conscientes de los riesgos económicos. 2) Para innovar hay que permanecer actualizados sobre nuevos materiales y productos para incorporar en los diseños de esta clase de proyectos de ingeniería y arquitectura. Asistir a expo-ferias, congresos, indagar en la red, etc. 3) Hacer presencia en la obra durante la construcción de manera proactiva demostrando ser un apoyo en lugar de un obstáculo para el avance de la misma.
		Índice de Rendimiento de Tiempo		
	Optimización de los activos intangibles durante la ejecución de Ingeniería de Detalle	N° de Profesionales que componen el equipo de ingeniería de diseño	La meta se medirá en función al área del mercado a la que se dedique la unidad de negocio, a la cartera de proyectos que maneje, el tipo y la magnitud de los proyectos.	1) Captación del personal idóneo y deseado para incorporarlo al equipo de ingeniería de proyectos. 2) Dependiendo de la cantidad de proyectos y clientes es conveniente la formación de varios equipos de diseño. Esto también en función de no sobrecargar el personal. 3) Contar con la cantidad de personal necesaria en las áreas de mayor demanda, sobre todo en las líneas bases.
		N° de Ejecutivos/Jefes de Áreas Técnicas capacitados en Liderazgo		
	Establecer Asociaciones Estratégicas	N° de Profesionales con amplia experiencia		
		%Contratación de terceros para Proyectos Integrales	La meta se medirá en función a los requerimientos del mercado en el que se actúa y en función del tipo de proyecto.	1) Incorporar al equipo de diseño la participación de consultores externos en las áreas donde no se posee conocimiento. 2) Establecer alianzas, asociaciones y convenios con Universidades y organizaciones de investigación. 3) Establecer alianzas, asociaciones y convenios con otras empresas del mismo ramo.
Aseguramiento de la Calidad y mejora continua	% de Personal capacitado en Aseguramiento de la Calidad	La meta se medirá en función del tamaño del equipo o la unidad de negocio	1) Normalizar procedimientos y responsabilidades. 2) Contar con una base de datos amplia sobre normas estándares nacionales e internacionales. 3) mantener actualizada esa base de datos de normas, leyes y otros.	
	% de Certificaciones	100%		
PERSPECTIVA DE APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Mayor vinculación de todo el equipo multidisciplinario con la estrategia	N° de Reclamos de Clientes	0	1) Aplicación de encuestas y/o auditorías sobre el conocimiento de la estrategia. No se trata de implantar un régimen, se trata de sentar y fomentar las bases de la filosofía organizacional. 2) Aplicación de encuesta a los miembros del equipo en el logro de sus propios objetivos. 3) Establecer y construir un clima laboral acorde a la consecución de los objetivos de todos. 4) Aumento del capital intelectual.
		Conocimiento de la estrategia.	Debe ser del conocimiento del mayor número de profesionales que componen el equipo de ingeniería	
		Satisfacción de los empleados.	La meta se medirá en función del tamaño del equipo o la unidad de negocio	
	Desarrollar Cultura de Alto Desempeño	N° de empleados cualificados para puestos de trabajos estratégicos		
		% Evaluación de desempeño	La meta se medirá en función a los parámetros que establezca cada departamento o unidad de negocio.	1) Aplicación de evaluación de desempeño. Todos los integrantes del equipo de ingeniería debe ser evaluados. 2) Establecer un programa de reconocimiento por alto desempeño. 3) Informar de manera personalizada sobre las fallas y los correctivos a aplicar.
	Potenciar infraestructura y bases tecnológicas - Contar con sistemas de información	Disponibilidad de tecnología	100%	1) Desarrollo y mejoramiento continuo en los sistemas tecnológicos de información. Plataforma IT 2) Actualización de página Web y constante actividad en las redes sociales. 3) Elaboración de informes de resultados parciales y totales, presentarlos a los responsables y a la alta Gerencia.
Tiempo de respuesta a requerimientos de clientes		Según los hitos que se establezcan para la entrega total y las parciales.		
Motivación - Delegación de Poder	N° de sugerencias por empleados N° de sugerencias puestas en práctica	La meta abarca toda la participación de todo el equipo de ingeniería en la mejora de la actuación del departamento o unidad de negocio. Se debe dar a conocer al equipo las sugerencias acogidas y la calidad de los mismos.	1) Desarrollar un sistema donde se vean reflejados las sugerencias de los miembros del equipo de ingeniería de proyectos, el mismo debe ser extensivo y del conocimiento de todos.	

CAPITULO V

5. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

5.1. RECOMENDACIONES PARA LA COSTRUCCIÓN E

IMPLEMENTACIÓN DE CUADROS DE MANDO INTEGRAL

A continuación se hace necesario parafrasear las principales recomendaciones que hacen los propios autores para la implantación de un CMI, siendo este un proceso complejo, más no difícil que amerita tiempo de dedicación, según Kaplan y Norton (2002) “aproximadamente 16 semanas” (p.320). Además involucra una serie de factores que deberían ser tomados en cuenta al momento de decidir emprender y materializar este sistema de control de gestión estratégico.

Cada organización es un mundo y puede adaptarse a su propia metodología para implantar el CMI, sin embargo entre las consideraciones a tomar en cuenta se encuentran:

www.bdigital.ula.ve

5.1.1. Iniciativa desde la alta gerencia y enfoque.

El uso de cuadros de mandos integrales, se considera como una práctica de gerencia novedosa, presentar esta propuesta para desarrollarla e implantarla se traduce en esfuerzos del tipo financieros, los cuales a su vez demandan un alto compromiso de todos los involucrados. El proyecto de desarrollo de un CMI debe considerarse como un cambio en la manera de gestionar, más que una iniciativa en mejorar un sistema de indicadores, por lo que todos los participantes deben estar conscientes del cambio y el impacto en la cultura organizacional deben verlo como una forma de unificar la organización.

El cambio y el desarrollo del proyecto de implementación de un CMI, debe estar patrocinado por los altos directivos de la organización. “Sin el patrocinio y la participación activa de la alta dirección no debe iniciarse un proyecto de cuadro de mando puesto que sin el liderazgo y el

compromiso del nivel más alto es seguro que fracasaría” (Kaplan et als, 2002, p. 305).

Lo expuesto anteriormente es considerado uno de los primeros pasos a dar en la construcción de este sistema de control de gestión estratégica y así desde la alta gerencia se definen los objetivos a nivel macro, los cuales a su vez se involucraran con los objetivos de las líneas más bajas dentro de la organización (líneas de negocio, gerencias, coordinaciones, etc., según como sea denominada) y estos objetivos con procesos críticos, obteniendo así un cuadro de mando inicial. Bajo esta cadena de actuación se logra conseguir un enfoque hacia (...) “un conjunto de iniciativas estratégicas mucho más manejables y todas ellas centradas en la consecución de los objetivos específicos de importancia estratégica reconocida” (Kaplan et als, 2002, p. 308).

5.1.2. Delegación de Liderazgo.

Este punto es muy importante para aquellas organizaciones funcionalmente centralizadas. Es preciso que toda la iniciativa y emprendimiento de la alta gerencia bajen a los niveles jerárquicos inferiores (líneas de negocio, gerencias, coordinaciones, etc., según como sea denominada), quienes usaran el cuadro de mando inicial (...) “como punto de partida para formular la estrategia única a nivel de UEN (Unidad estratégica de Negocio)” (Kaplan et als, 2002, p. 309).

5.1.3. Formación de equipo de trabajo.

Es preciso contar con un equipo que se avocara al diseño, desarrollo e implantación de este sistema de control de gestión estratégico. Este equipo debe estar constituido por un líder, quien tendrá la capacidad de traducir los requerimientos de los altos directivos, a su vez también será el responsable de mantener (...) “la estructura, filosofía

y metodología para diseñar y desarrollar el cuadro de mando” (Kaplan et als, 2002, p. 310).

Los integrantes de este equipo de trabajo pueden ser miembro internos de la organización, que se considere personal clave dentro de la misma, en algunos casos se consideran asesores externos para el desarrollo de esta herramienta de control estratégico.

5.1.4. Planificación y calendarización de la implantación del cuadro de mando integral.

Teniendo claro cada uno de los aspectos mencionados anteriormente, es preciso, como en todo proyecto desarrollar una planificación y cronograma de trabajo. Kaplan y Norton (2002) presentan (...) “un plan típico y sistemático” (p. 311), el cual se puede tomar como modelo de arranque, siguiéndolo tal cual o haciendo una adaptación del mismo, como ya se mencionó todo dependerá de la organización. A continuación en el cuadro 11 se presenta este plan típico de Kaplan y Norton.

5.2. OTRAS RECOMENDACIONES

En líneas generales se recomienda que la implantación de un CMI sea llevada a cabo con plena conciencia de lo que se desea realizar, pues de nada servirá avocar una serie de esfuerzos de toda índole para algo que no se vaya a poner en práctica o que se quedará en la simple mejora de un sistema de información conformado por un conjunto de indicadores, que no serán revisados con la periodicidad que ameritan para ir evaluando el camino que está transitando la organización o la unidad de negocio.

Se recomienda implantar un CMI cuando hay pleno interés de hacer seguimiento y control constante y progresivo, para ello es de gran importancia la dedicación exclusiva de un equipo de trabajo, en este caso no se trata de los que participarán en el diseño, sino el equipo de trabajo

que se encargará de recopilar la información y bacearla en el sistema, para posteriormente analizarla, informar y dar las alertas.

Si bien se ha mencionado que todos los integrantes de un equipo multidisciplinario de proyectos deben participar en el diseño del CMI, no quiere decir con esto, que estos dedicaran un porcentaje considerable de sus horas productivas en el control y seguimiento de los objetivos estratégicos. Las actividades de control y seguimiento deben recaer en el equipo de planificación, control y gestión quienes deben tener bien claro cuales son roles y funciones. Los ingenieros de proyectos proporcionaran los insumos necesarios al equipo de planificación, control y gestión, según cronogramas previamente divulgados.

De igual forma la información o insumos que solicite el equipo de planificación control y gestión deben ser claros y precisos, de manera que el equipo de proyectos suministre la información de forma oportuna, sin tener que ocupar mas tiempo del debido preparando una información que en teoría debe ser facil ubicar.

5.3. CONCLUSIONES

Es importante señalar el logro de los objetivos planteados para esta investigación en cuanto al diseño y desarrollo de la propuesta planteada, obteniendo las siguientes conclusiones:

- El Cuadro de Mando Integral resulta una herramienta efectiva en la consecución de objetivos gerenciales, aplicables tanto a contextos micro como fue el caso de estudio, como a contextos macro, es decir a toda una organización, es amplio el reconocimiento que ha obtenido esta herramienta, al llevar a organizaciones a destacarse entre la competencia y alcanzar el éxito.
- La gestión estratégica de ingeniería de proyectos del tipo que abordo esta investigación, requiere y amerita que sean considerados e incorporados otros factores o variables adicionales a los tradicionales que es común establecer en este tipo de proyectos, como son: costo, calidad y tiempo, quedando la calidad muchas veces objetable.
- El CMI diseñado y presentado muestra claramente esos otros factores y variables que en la formulación estratégica se debe considerar, para cumplir con el modelo de misión y visión planteados para los departamentos o unidades de ingeniería de proyectos, sin estos, los llamados indicadores intangibles, integrados y equilibrados con los indicadores tradicionales financieros, de la manera que propone el CMI la unidad de negocio presentará problemas en la capacidad de ejecutar y aplicarla la estrategia con éxito.
- El CMI diseñado y presentado es totalmente válido para todas las fases del ciclo de vida de proyectos de ingeniería.
- El CMI diseñado y presentado servirá de guía de iniciación para aquellos ejecutivos de proyectos ambiciosos, que poseen visión de futuro

a largo plazo y desean sobresalir entre la competencia. Por ser este un estudio generalizado, más subjetivo y cualitativo que objetivo y cuantificativo, queda de parte de cada unidad de negocio de este tipo, desarrollar a partir de este su propio CMI, implantarlo y ponerlo en marcha.

- El CMI diseñado y presentado evidencia que el capital humano e intelectual como recurso intangible es el soporte del desarrollo para la estrategia en la fase de implantación de proyectos, y la elaboración de ingeniería de detalle. Si los ingenieros de proyectos no se involucran en el planteamiento de una estrategia lógica para alcanzar los hechos palpables de esta, es decir, los productos: planos y documentos, los cuales son objetivos propios a ser alcanzados por los ingenieros de proyectos, sencillamente la estrategia fracasará.

- Para finalizar, no es posible concebir una gestión estratégica donde todos los actores que intervienen no estén involucrados y plenamente comprometidos y al mismo tiempo se mantengan informados oportunamente sobre la evolución de la estrategia planteada, con la implantación de un CMI como el presentado es posible descartar este tipo de situaciones que no son favorables a la hora de alcanzar objetivos y metas.

REFERENCIAS

1. Bolívar, M. (2008). Lineamientos estratégicos basados en el Cuadro de mando Integral para la mejora en la gestión y competitividad de la Empresa TRADECA, C.A ubicada en Yaritagua Estado Yaracuy. Trabajo presentado para optar al grado de Especialista en gerencia Empresarial. Barquisimeto. Extraído en Enero 2014 desde http://bibadm.ucla.edu.ve/edocs_baducla/tesis/P855.pdf.
2. Corzo, Y. (2009). Control de gestión: El Cuadro de Mando Integral. Extraído en Septiembre 2012 desde <http://www.monografias.com/trabajos76/control-gestioncuadro-mando-integral/control-gestioncuadro-mando-integral.shtml>.
3. Chavarria, L. (2010). Diseño de un Sistema de Control de Gestión para una empresa de Servicios de Ingeniería de Consulta y Minería. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial, Universidad de Chile. Santiago de Chile. Extraído en Octubre 2012 desde <http://www.tesis.uchile.cl/handle/2250/103800?show=full>.
4. Fernandez, A. (s. f.). Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando Integral. Asturias. Instituto de Desarrollo económico del Principado de Asturias.
5. Fidias, A. (1999). El Proyecto de Investigación. Guía para su elaboración. Caracas. Editorial Episteme. ORIAL Ediciones.
6. Gómez, E, Sánchez, M y Gonzáles, M. (2000). Cuadernos de Ingeniería de Proyecto II: del diseño de detalle a la realización. Valencia. Ed. Univ. Politéc Valencia.
7. Kaplan, R. y David, Norton. (2002). Cuadro de Mando Integral (The Banced Scorecard). Barcelona. Ediciones Gestión 2000, S.A.
8. Martín, M y Reyes, L. (s. f.). Cátedra Madrid Excelente. El Cuadro de Mando Integral. Una Herramienta de Gestión al Servicio de las empresas. Madrid. Fundación Madrid por Excelencia.
9. Niño, L. (2008). Situación actual y perspectivas del sector de ingeniería de consulta de Venezuela. Ponencia presentada en Jornadas Pensar en Venezuela. Caracas. Extraído el 19 de Febrero de 2013 dede <http://www.acading.org.ve/info/comunicacion/pubdocs/CIV/TRABAJ>

10. Parcero, H. (2008). Sistema de Gestión basado en el Cuadro de mando Integral de la División de Servicios Generales del Instituto Nacional de higiene Rafael Rangel. Trabajo de grado para optar por el título de especialista en Gerencia de Servicios Asistenciales de Salud, Universidad católica Andrés Bello. Caracas. Extraído en Enero 2014 desde <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR7474.pdf>.
11. PDVSA. (2009). Guías de Gerencia de Inversión de Capital. Venezuela (GGPIC).
12. PDVSA. (2009). Manual de Proyectos de Inversión de Capital. Volumen 3. Capítulo 1. Fase Implantar. PIC-03-01-05 Planificación técnica de la ingeniería de detalle. Venezuela.
13. PDVSA. (2013). Manual de Proyectos de Inversión de Capital. Volumen 1. Capítulo 1. Generales. PIC-01-01-01 Mapa de proceso de proyectos de inversión de capital. Venezuela.
14. PDVSA. (2014). Manual de Proyectos de Inversión de Capital. Volumen 1. Capítulo 1. Generales. PIC-01-01-00 Glosario. Venezuela.
15. PDVSA. (2014). Manual de Proyectos de Inversión de Capital. Volumen 1. Capítulo 3. Planificación del proyecto. PIC-01-03-08 Aplicación de la gerencia de valor ganado en proyectos de inversión de capital. Venezuela.
16. Quintero, H. (2007). Diseño de un modelo gerencial basado en el cuadro de mando integral para el instituto Universitario Tecnológico de Ejido. Revista Actualidad Contable FACES Año 11 N° 16. Mérida. Venezuela.
17. Repetto, M. (2010) Administración Estratégica de Proyectos en la Construcción Parte 1. Universidad de Buenos Aires. FADU. Secretaría de Postgrado. Gerenciamiento y Dirección de Proyectos y Obras. 2012
18. Senent, E. Sánchez, González, M. (2000). Ingeniería de Proyectos II. Del Diseño de Detalle a la realización. Ed. Univ. Politéc. Valencia. Servicios de publicaciones camino de Vera, S/N.

19. Tamayo, M. y Tamayo. (2003). El Proceso de la Investigación Científica. México. Editorial Limussa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores.
20. [Venezuela: pocas consultoras, mucha demanda](http://www.eastwebsiteside.com/venezuela-pocas-consultoras-mucha-demanda.html). Extraído el 19 de Febrero 2013 desde <http://www.eastwebsiteside.com/venezuela-pocas-consultoras-mucha-demanda.html>.
21. Yanes, R. (2010, noviembre). Tendencias y futuro de la Gerencia de Proyectos experiencia empírica en Latino América y estado del arte en investigación. Ponencia presentada en Sexto Congreso de Gerencia de Proyectos. Caracas. Extraído en Noviembre 2013 desde www.pmi.org.ve/index.php?option=com_k2&view.

www.bdigital.ula.ve

ANEXOS

Anexo 1: Modelo de encuesta para análisis FODA relacionado con el tema de estudio.

DATOS DE LA EMPRESA	
1	Nombre de la empresa u organización.
2	Sector al cual pertenece la organización
	Publico Privado
MODELO DE NEGOCIO	
3	Sector al cual pertenece la organización
4	Describa la Misión de la organización.
5	Describa brevemente algunos valores de la organización relacionados con la cultura organizacional.
6	Describa brevemente la estructura organizacional de la organización
7	Certificación: Cuenta la organización con alguna certificación:
	Si No
8	Posee la organización alianzas estratégicas con otras empresas nacionales o transnacionales
	Si No
DATOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE PROYECTOS	
9	Objetivo del departamento de ingeniería de proyectos de la organización
10	Tipo de proyectos que ejecuta el departamento:
11	Número de clientes:
12	Expediente profesional: mencione los tipos de productos que genera el departamento de ingeniería de proyectos: planos, documentos entre otros.
13	Años de experiencia en el desarrollo de de ingeniería proyectos
	5
	10
	15
	20 O MAS

14	Número de profesionales con lo que cuenta el departamento de ingeniería de proyectos (por favor indique el número y la profesión)
	Gerente (Ingeniero, Licenciado)
	Líderes de proyectos (Ingenieros, Arquitecto, Licenciado u otro)
	Dibujantes (Técnicos u otro)
	Topógrafos (Ingenieros, Arquitectos, Técnico u
	Topógrafos (Ingenieros, Arquitectos, Técnico u
	Pasantes y/o tesisistas
Otros cargos	
15	Años de experiencia y nivel académico y del personal (por favor indique los años de experiencia y el nivel de cada uno de los profesionales. Ejemplo: Ingeniero Universitario 3 años de experiencia ó Arquitecto estudios de tercer nivel 10 años de experiencia)
16	Funciones de los profesionales: cuenta el departamento de ingeniería de proyectos con manuales de cargos y funciones, así como manuales de procedimientos
	Si
	No
17	Cuenta el departamento de ingeniería de proyectos con personal experto en determinadas áreas
	Si
	No
18	Uso de tecnología avanzada: mencione las herramientas e instrumentos tecnológicos con los que cuenta el departamento de ingeniería de proyectos
19	Gestión de Proyectos: cuenta con alguna herramienta o instrumento para la gestión de proyectos de ingeniería de detalle para planificar, organizar, coordinar recursos, medir, dirigir y controlar, méncionela y descríbala brevemente
	Si
	No
20	Sistematización de la información: cuenta con bases de datos digital o física, archivos digital, red interna de comunicación, enlaces tecnológicos de información, explique brevemente de qué manera se encuentra organizada la información dentro del departamento
	Si
	No
21	Certificación: cuenta el departamento de ingeniería de proyectos de con alguna certificación particular
	Si
	No
22	Capacitación permanente del personal, frecuencia y periodos en los que se realiza
	Si
	No
23	Posee dominio de otros idiomas el grupo multidisciplinario de profesionales del departamento de ingeniería de proyectos
	Si
	No
24	En quien se concentra la gestión de proyectos de ingeniería de detalle del departamento – líneas de mando
25	Clima laboral: descríballo brevemente
26	Posee el departamento de proyectos de ingeniería de detalles autonomía en la ejecución de proyectos
	Si
	No
27	Posee el departamento de ingeniería de proyectos liderazgo reconocido en alguna área específica
	Si
	No
28	Considera que los proyectos de ingeniería de detalle que se ejecutan en el departamento cuentan reconocimiento como marca dentro del mercado
	Si
	No