



Plan Maestro para la Ampliación de Plantas Petroquímicas en el estado Zulia Master Plan for the Expansion of Petrochemical Plants in Zulia State

MSc. María Auxiliadora Rodríguez. Correo: mariauxi38@gmail.com.
Codigo Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9992-470X>

Resumen

El presente artículo muestra los resultados de la investigación cuyo objetivo principal fue proponer un plan maestro para la Ampliación de Plantas Petroquímicas en el estado Zulia. El tipo de investigación fue básica, descriptiva de modalidad mixta, enmarcada en proyecto factible, el diseño fue no experimental, transeccional, documental y de campo. La población objeto de estudio estuvo conformada por cincuenta (50) documentos y doce (12) sujetos entre gerentes y líderes. Se utilizaron dos técnicas de recolección de datos, una primera técnica para los datos cualitativos, a través del análisis documental utilizando como instrumento la matriz de análisis, mientras la segunda técnica, dirigida a la recolección de los datos cuantitativos, se fundamentó en un instrumento tipo encuesta de 78 preguntas, estructurado con alternativas de respuesta cerradas, el cual fue validado a través de juicio de expertos y mediante el Coeficiente de Confiabilidad de Alfa-Cronbach, el cual arrojó un valor de 0,986. El análisis de los resultados obtenidos permitió analizar el mercado y conocer la situación actual, determinar los elementos del plan maestro, lo que conllevó a la estructuración de la propuesta del plan, así como a las conclusiones y recomendaciones. En tal sentido, se presenta un plan maestro enfocado a garantizar el desarrollo de los proyectos de ampliación con el propósito de recuperar el posicionamiento estratégico en el sector petroquímico, y así cubrir la demanda del mercado nacional para garantizar satisfactoriamente el suministro, aguas abajo de las diferentes líneas de producto hacia el sector transformador.

Palabras Claves: Plan Maestro, Ampliación, Proyectos, Plantas Petroquímicas.

Abstract

This article shows the results of the investigation whose main objective was to propose a master plan for the Expansion of Petrochemical Plants in Zulia state. The type of research was basic, descriptive of mixed modality, framed in a feasible project; the design was non-experimental, transeccional, documentary and field. The study population consisted of fifty (50) documents and twelve (12) subjects between managers and leaders. Two data collection techniques were used, a first technique for qualitative data, through documentary analysis using the analysis matrix as an instrument, while the second technique, aimed at collecting quantitative data, was based on an instrument type 78-question survey, structured with closed response alternatives, which was validated through expert judgment and through the Alpha-Cronbach Reliability Coefficient, which yielded a value of 0.986. The analysis of the results obtained allowed to analyze the market and to know the current situation, to determine the elements of the master plan, which led to the



structuring of the plan proposal, as well as to the conclusions and recommendations. In this sense, a master plan is presented focused on guaranteeing the development of the expansion projects with the purpose of recovering the strategic positioning in the petrochemical sector, and thus cover the demand of the national market to satisfactorily guarantee the supply, downstream of the different product lines towards the transformation sector..

Key Words: Master Plan, Expansion, Projects, Petrochemical Plants.

Introducción

La industria petroquímica es uno de los sectores con mayor crecimiento en los últimos veinte a treinta años a nivel mundial y suramericano. Venezuela, a través de Petroquímica de Venezuela S.A, Pequiven, ha establecido la estrategia de potenciar al máximo el uso de las grandes reservas para desarrollar la petroquímica del gas y aprovechar las grandes potencialidades que existen en las refinerías, a fin de impulsar la petroquímica de refinación, la cual transformaría de una forma total lo que hasta ahora se ha logrado en Venezuela en materia petroquímica.

Con base a esta estrategia, Pequiven desarrolló un plan nacional petroquímico con un alcance a mediano y largo plazo, denominado “Revolución Petroquímica”; el cual se ha dividido en dos etapas. Una primera etapa de desarrollo 2007 a 2013 y la otra de consolidación 2014 a 2023. Este plan pretende incrementar la producción total de productos petroquímicos desde 11 hasta 32 millones de toneladas al año, representando esto un aumento de casi un 300 %, con una inversión total durante el período 2007-2013 entre 17.000 y 21.000 millones de dólares.

Sin embargo, dentro del marco de este plan nacional petroquímico, cuyo objetivo es impulsar el desarrollo industrial, científico y tecnológico para contribuir a transformar el modelo productivo nacional, se han presentado retrasos en la ejecución de los diferentes proyectos debido entre otros aspectos a:

- 1) Ausencia de una adecuada planificación y estructuración de las diferentes fases de los proyectos, lo cual conlleva a no alcanzar las fechas inicialmente definidas.
- 2) No acceso a corrientes de refinerías y Naftas, materias primas fundamentales en los desarrollos petroquímicos a nivel mundial.
- 3) Falta de disponibilidad de recursos producto de la disminución en los precios de la cesta petrolera y de la recesión en la economía mundial, la cual afecta por igual al país.

Por las razones anteriormente expuestas surgió la necesidad de formular una propuesta de un Plan Maestro para la Ampliación de las Plantas Petroquímicas en el estado Zulia, con la finalidad de ofrecer una herramienta que apoye la integración de los diferentes proyectos de ampliación de plantas petroquímicas, así como nuevas instalaciones con la infraestructura existente, así como reforzar los procedimientos y acciones a ejecutar para garantizar la disponibilidad de la materia prima, factor importante para la ejecución de los proyectos y proporcionar una herramienta gerencial eficaz para la toma de decisiones en todas las etapas del proceso de creación de nuevos proyectos.



Objetivo General

Proponer un plan maestro para la ampliación de plantas petroquímicas en el estado Zulia.

Objetivos Específicos

Analizar el mercado para la ampliación de las plantas petroquímicas en el estado Zulia.

Establecer los elementos del plan maestro para la ampliación de plantas petroquímicas en el estado Zulia.

Elaborar el plan maestro para la ampliación de plantas petroquímicas en el estado Zulia.

Metodología

La presente investigación cuyo objetivo principal fue proponer un plan maestro para la ampliación de plantas petroquímicas en el estado Zulia, y con base en los autores Hurtado de Barrera (2015), Hernández, Fernández y Baptista (2014), y Hernández (2018). El tipo de investigación fue básica, descriptiva de modalidad mixta, enmarcada en proyecto factible, el diseño fue no experimental, transeccional, documental y de campo.

La población objeto de estudio estuvo conformada por documentos y sujetos, constituida por cincuenta (50) documentos (estudios de mercado, proyecciones, entre otros) y doce (12) sujetos entre gerentes y líderes. Se utilizaron dos técnicas de recolección de datos, una primera técnica para los datos cualitativos, a través del análisis documental utilizando como instrumento la matriz de análisis, mientras que la segunda técnica, dirigida a la recolección de los datos cuantitativos, se fundamentó en un instrumento tipo encuesta, estructurado con alternativas de respuesta cerradas, el cual fue validado a través de juicio de expertos.

La técnica para la toma de datos fue la encuesta y el instrumento a utilizarse fue el cuestionario, conformado por 78 preguntas cerradas de selección múltiple cuya escala de puntuación se presenta a continuación: Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas Veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca (N).

El instrumento se sometió al juicio de 5 expertos para su validación. Luego de incorporadas las recomendaciones dadas por los expertos se procedió a determinar su confiabilidad mediante la aplicación del instrumento validado a una población piloto de 10 sujetos para calcular el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniéndose una alta confiabilidad de 0,986. El análisis de los datos se realizó a través de la estadística descriptiva, tomando como punto de comparación un baremo de medición para la Interpretación de la media, conformado por 5 alternativas de respuesta: Siempre; Casi Siempre; Algunas Veces; Casi Nunca y Nunca y 5 categorías para la interpretación de los resultados: Muy Alto, Alto; Moderado; Bajo; y Muy Bajo.



Fundamentación Teórica

Plan Maestro

Para Palacios (2009), es un proceso que consiste en consolidar los resultados de todos los procesos de planificación involucrados en la fase organizativa de un proyecto, con el fin de obtener un documento coherente y consistente que se transforme en la ruta de tránsito durante la ejecución del proyecto. Es un proceso a través del cual se pretende sistematizar, por adelantado, lo que se tratará de ejecutar en el futuro.

Pequiven (2009), indica que el Plan Maestro es una guía flexible, coherente e integral, diseñado para implementar la misión y hacer realidad la visión del negocio durante los próximos 20 años. El Plan Maestro debe leerse, entenderse como un documento vivo, de referencia para la gestión administrativa, siendo un planteamiento general de dirección, lineamiento y maniobra, más que una tesis inflexible. Es abundante en opciones, fases, mientras los programas de inversión y construcción se plantean en forma conceptual, así como de factibilidad, abiertos a la consideración de alternativas que deberán ser decididas en su etapa de diseño final según la tecnología más apropiada en el momento.

Se plantea con amplia flexibilidad para responder en forma ágil y directa a los requerimientos, subordinados al comportamiento de la demanda, la competencia, el entorno social y los avances tecnológicos. Para Briceño (1996), un Plan Maestro resume la planificación gruesa de un proyecto hipotético, cuyo desarrollo está dirigido a concebir, evaluar y materializar inversiones en procesos productivos o de inversión, el mismo debe contener el plan legal, el plan de financiamiento, el organizacional y el plan físico – técnico (ejecución).

Como se puede observar, para los autores Palacios (2009) y Briceño (1996) el plan maestro es el proceso que consiste en consolidar los resultados de todos los procesos de planificación involucrados en la fase organizativa de un proyecto, es decir; envuelve la planificación gruesa. Al respecto, Pequiven (2010) agrega, se define como una guía flexible, coherente e integral, diseñado para implementar la misión y hacer realidad la visión del negocio durante los próximos 20 años.

En este sentido, y para efectos de la presente investigación, la cual tiene como objetivo el desarrollo de un plan maestro para la organización de todos los proyectos de ampliación que se ejecutan en el sector petroquímico para el estado Zulia, se concreta que es el documento que describe en forma general las macro actividades de un proyecto, la asignación de sus recursos, su organización, ejecución y control para alcanzar los objetivos, por tanto, se enfocará desde el punto de vista administrativo e integral.

Ampliación de Plantas

De acuerdo a Sapag (2014), la ampliación de plantas involucra un aumento de inversiones, ya que puede ocasionar sustitución de activos (cuando se cambia un equipo de menor capacidad de producción por otro de mayor) o sólo la agregación de nuevos activos al proceso. También es posible la ampliación mediante la subcontratación de parte del proceso de producción externamente a la empresa.



El mismo autor refiere que una particularidad especial que es posible apreciar tanto en proyectos de ampliación como en aquellos de reemplazo que involucran cambios en los niveles de producción, es que ambos requerirán de requerimientos similares a los utilizados para la evaluación de un proyecto nuevo, como: disponibilidad de materia prima, definición del producto o servicio, definición de la capacidad a incrementar o de la nueva unidad y el nivel de inversión requerido. Por ejemplo, de un estudio de mercado que demuestre la capacidad de vender la eventual producción adicional que generará la inversión, y de la evaluación de las opciones de tecnología, tamaño e impacto organizacional, entre otros factores.

Para Cartay (2010) la ampliación de plantas es referida aquellos proyectos desarrollados a lo interno de las empresas como, por ejemplo, la renovación y/o sustitución de equipos y maquinaria para mantener o aumentar la productividad de la empresa, y que por tanto tengan como objetivo la modernización y expansión de la empresa por cuestiones de crecimiento o para abarcar más mercados.

De igual manera para León (2008), estos pueden estar enfocados para la creación de nuevas unidades de negocios o empresas, en este caso, se refiere a la creación de un nuevo producto o servicio, estos tienen por tanto flujos de ingresos y costos, asimismo tienen una inversión que permite iniciar la producción del nuevo bien o servicio y/o hacia cambios en las unidades de negocios existentes, en este caso no se crea ningún producto o servicio, simplemente se hacen cambios en las líneas de producción, también es posible ampliar la producción con maquinaria adicional.

Todos los autores referidos coinciden en indicar que la ampliación de plantas tiene por objetivo el aumento de producción. Sin embargo, León (2008), incorpora el concepto de creación de nuevas unidades de negocios o empresas, en este caso, este concepto aplica a la Corporación Petroquímica de Venezuela S.A., por cuanto en el desarrollo de los diferentes proyectos de ampliación que se llevan a cabo en el estado Zulia por parte de Pequiven (2010), se tienen previstos proyectos de ampliación de líneas de productos existentes, así como la creación de nuevas líneas de productos, a fin de sustituir importaciones, y ampliar la gama de productos petroquímicos y productos especiales.

Paralelamente, es importante para el éxito del plan definir lo indicado por Sapag (2014) para la ampliación de plantas, las cuales deben evaluarse con parámetros similares a los utilizados para la evaluación de un proyecto nuevo, como son: disponibilidad de materia prima, definición del producto final o servicio, definición de la capacidad a incrementar o de la nueva unidad de negocio y el nivel de inversión requerido.

Proyectos Petroquímicos

Según Hernández, Hernández y Hernández (2005), un proyecto, es la unidad de inversión menor que se considera en la programación. Por lo general, constituye un esquema coherente, desde el punto de vista técnico, cuya ejecución se encomienda a un organismo público o privado, que puede llevarse a cabo con independencia.



Para Sapag y Sapag (2014), es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana. El proyecto surge como la respuesta a una “idea” que busca ya sea la solución de un problema o la forma de aprovechar una oportunidad de negocio.

Así mismo Baca (2016), indica que cuando se inicia un proyecto este debe ir desde la profundización mediante la investigación y el análisis hasta la cristalización de esa idea con la instalación física de la planta, la producción del bien o servicio, por ende, la satisfacción de la necesidad que dio origen a la idea.

En la definición de proyecto, los autores Sapag y Sapag (2014) y Baca (2016) coinciden en definir el proyecto como una solución y/o respuesta a una idea, a una necesidad, por tanto, genera un producto ó servicio, adiciona Baca (2016), que este debe ir desde la profundización mediante la investigación y el análisis hasta la cristalización de esa idea. Por su lado, Hernández y otros (2005) lo definen más desde un punto de vista de su ejecución, dado que constituye un esquema coherente, desde el punto de vista técnico, cuya ejecución se encomienda a un organismo público o privado.

Por otra parte también se puede definir un proyecto de acuerdo con el Project Management Body of Knowledge - Pmbok (2017), como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. En este orden de ideas la presente investigación abordará el desarrollo de proyectos enfocados a la industria petroquímica, la cual elabora productos químicos a partir de hidrocarburos, corrientes de refinería (naftas, LPG, VGO, entre otros) y del gas natural que se encuentra asociado al petróleo o en yacimientos de gas libre.

Resultados

El objetivo de la presente investigación, orientado a desarrollar un Plan Maestro para la Ampliación de Plantas Petroquímicas, se llevó a cabo mediante el análisis documental de los datos cualitativos y del análisis estadístico para los datos cuantitativos generados de la aplicación del instrumento de recolección de datos.

Los resultados luego del procesamiento a través del análisis documental para la categoría mercado y estadístico para la variable plan maestro dio como resultado que se avala la ampliación de las plantas para el incremento en la producción de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), Polietileno de Baja Densidad (PEBD), Polietileno Lineal de Baja Densidad (PELBD), Polipropileno (PP), Policloruro de Vinilo (PVC) y el Polietilen Tereftalato (PET).

El análisis de los datos cualitativos, permitió lograr el objetivo planteado de analizar el mercado para la ampliación de las plantas petroquímicas en el estado Zulia, encontrado que el análisis del mercado efectuado para cada subcategoría, válida los planes de ampliación para los productos: PEAD, PEBD, PELBD, PP, PVC y PET. Al contrastar cada uno de los elementos de análisis evaluados para cada subcategoría versus lo referido por los autores, se tiene:



1. Para el elemento oferta, total concordancia con lo citado por los autores, dado que los datos reflejaron para esta variable, la capacidad instalada y nivel de producción de las diferentes subcategorías estudiadas a nivel de Suramérica, así como en Venezuela.

2. En cuanto a la demanda, los datos mostraron una demanda insatisfecha para todas las subcategorías, es decir, en la que lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado, indicando total concordancia con lo referido por los autores.

3. Para el elemento, competidores, los datos expusieron todas aquellas empresas que compiten a nivel Suramérica para cada línea de producto con Pequiven (2010), indicando total concordancia con los autores citados.

4. En lo concerniente al análisis de precios, las proyecciones estudiadas reflejaron el valor en términos monetarios para cada línea de producto hasta el 2016, demostrando total concordancia con los autores consultados.

5. En referencia al elemento canales de comercialización, los datos revelaron canales productor-consumidor intermedio para el mercado local, mientras la región de Suramérica presenta el esquema productor-distribuidor-consumidor intermedio, esto refiere total concordancia con los autores consultados.

Finalmente, en líneas generales se puede indicar que todos los elementos aquí discutidos, soportan y coinciden totalmente con lo indicado por los diferentes autores citados, Sapag y Sapag (2014), Baca (2016), Palacios (2009) y Flórez (2006), entre otros, en cuanto a los conceptos de oferta, demanda, competidores, análisis de precios y canales de comercialización.

Tabla 1.
Resumen de los resultados para la variable: Plan Maestro para la Ampliación de Plantas Petroquímicas

	Descripción	Media	Categoría
Situación actual	Dimensión	3,72	Alto
Elementos del Plan Maestro	Dimensión	4,14	Alto
Plan Maestro para la Ampliación Plantas Petroquímicas	Variable	3,91	Alto

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados estadísticos expuestos en la tabla 1 muestran una media aritmética para la dimensión situación actual para la ampliación de las plantas petroquímicas en el estado Zulia de 3,72, este valor al ser contrastado con el baremo de interpretación, se obtuvo que se sitúa en la alternativa Casi Siempre, demostrando que el equipo de la Dirección de Proyectos de Pequiven y sus Empresas Filiales presentan un alto dominio acerca de la situación actual de los proyectos destinados a la ampliación de las plantas petroquímicas en el estado Zulia, siendo importante, sin embargo; reforzar en los indicadores disponibilidad de materia prima y productos, cuyas tendencias se ubicaron por debajo de la media de la dimensión.



En este sentido, estos hallazgos concuerdan con lo expuesto por los autores Palacios (2009), Baca (2016). Sin embargo, existen debilidades que deben ser destacadas, como son los resultados obtenidos para los indicadores disponibilidad de materia prima y producto, los cuales presentan una leve discordancia, dado que un 10% y 16,7% respectivamente (entre casi nunca o nunca), no validan o verifican estos indicadores.

Para el caso de la disponibilidad de materia prima, puede resultar en una variable de alto riesgo para la ejecución del proyecto, ya que la misma como lo indica Welsch y Welsch (2005) puede verse afectada por factores como precios, carácter perecedero, acuerdos económicos en las compras y aspectos de calidad. Además, considerando que Pequiven no posee acceso directo a corrientes de refinерías y naftas, materias primas fundamentales en los desarrollos petroquímicos a nivel mundial, y que su disponibilidad debe ser garantizada mediante acuerdos de suministro con Pdvsa, refiriendo por tanto la necesidad de reforzar esta acción, debido a que sin garantías de la materia prima no existe posibilidad de ejecución del proyecto.

Para la dimensión Elementos del Plan se obtuvo una media aritmética de 4,14, que de acuerdo con el baremo de medición, se ubicó dentro de la categoría Casi Siempre, lo cual significa que el equipo de la Dirección de Proyectos de Pequiven y sus Empresas Filiales un alto dominio de los elementos del plan, en especial en cuanto a la planificación, organización, dirección y control para la adecuada ejecución de los proyectos de ampliación de las plantas petroquímicas en el estado Zulia. Sin embargo, es importante reforzar los indicadores dirección e integración, cuyas tendencias se ubicaron por debajo de la media de la dimensión.

Por otro lado, al comparar los resultados encontrados y contrastar cada indicador discutido en cuanto a la dimensión elementos del plan con respecto a lo referido por los autores, en especial con las guías del Pmbok (2017), estos muestran total coincidencia con los conceptos referidos y los resultados obtenidos, mediante el instrumento aplicado, con leves contradicciones en el indicador integración.

Una vez estudiadas las dimensiones, se procedió a estimar la media aritmética para la variable: Plan Maestro para la Ampliación de Plantas Petroquímicas obteniendo un valor de 3,91. Al contrastar este resultado con el baremo de medición, se tiene que la variable se ubicó en la categoría Casi Siempre; es decir, ello refiere por parte del equipo de la Dirección de Proyectos de Pequiven y sus Empresas Filiales un alto grado de conocimiento de la variable plan maestro en el desarrollo de los proyectos de ampliación de plantas petroquímicas en el estado Zulia

En vista de estos resultados, y aunque se muestre una baja manifestación de la variable, es importante referir que se encontraron debilidades en la dimensión situación actual debido a deficiencias encontradas en los indicadores disponibilidad de materia prima y producto, factores claves para la implantación de los proyectos. En este sentido, es necesario tomar acción para reforzar la variable plan maestro para la ampliación de plantas petroquímicas, a través de la introducción de guías claras y concisas destinadas a reforzar estos parámetros mediante la propuesta.



Propuesta del plan maestro para la ampliación de plantas petroquímicas.

Con la finalidad de garantizar el desarrollo de los proyectos de ampliación dentro del sector petroquímico en el estado Zulia se propone el siguiente plan maestro enfocado desde el punto de vista administrativo e integral, con amplia flexibilidad para responder en forma ágil y directa a los requerimientos, subordinados al comportamiento de la demanda, la competencia, el entorno social y los avances tecnológicos, el cual se ha estructurado en cinco (5) elementos, Planificación; Organización; Dirección; Integración y Control, los cuales se presentan a continuación.

Elemento 1. Planificación

Esta se centra en la gestión del alcance del proyecto y se relaciona principalmente con la definición, por ende, incluye la definición del Alcance o ámbito en que se desarrolla la propuesta y la creación de la estructura desagregada de trabajo (EDT).

Alcance Proyectos de Ampliación

Las ampliaciones de plantas petroquímicas a desarrollarse en el estado Zulia objeto de este Plan Maestro, se localizarán dentro de los límites de batería del Complejo Petroquímico Ana María Campos (CAMC), situado en la región Nor-Oriental del Lago de Maracaibo, bahía de El Tablazo, el cual se extiende sobre una superficie de 858 Ha, distribuida en dos fajas de terreno.

En este complejo se desarrollarán los proyectos varios, para los cuales se dispone de un total de 140 Ha, ubicadas al norte del complejo, igualmente se dispone de un terreno cercano a las instalaciones de la empresa Pralca (empresa mixta de Pequiven), situada en Santa Rita, estado Zulia, Costa Oriental del Lago de Maracaibo, sobre una extensión de unos 30.000 m².

Actividades a cargo del equipo de Proyectos

A efectos del desarrollo de los diferentes proyectos de ampliación a ejecutarse en el estado Zulia, estos ejecutarán cada una de las fases, como son: Visualización, Conceptualización, Definición, Implantación y Operación, las cuales demarcan dos etapas básicas de un proyecto: la de "Definición y Desarrollo", según los lineamientos de la Guías de Gerencia de Proyectos de Inversión de Capital de Pdvsa (Ggpic, 2010) antes de la aprobación mencionada, y la de "Implantación y Operación".

Así mismo, a lo largo de todo el proceso de ejecución de proyectos y al terminar cada una de las fases, las decisiones de continuar o no con el proyecto se realizará a través de los documentos soporte de decisión (DSD), los cuales deben incluir entre otros puntos, el plan de ejecución del proyecto (PEP), el estimado de inversión correspondiente y los indicadores económicos que validen la ejecución del proyecto.

Todo lo anterior es la base de la planificación integral propuesta para ser ejecutada en un periodo de 4-5 años, la cual será objeto de revisión y seguimiento continuo por parte de los gerentes asignados para cada uno de los proyectos de ampliación a desarrollarse en el estado Zulia, para alcanzar el logro de los diferentes proyectos en las fechas indicadas. El Diagrama de Gantt Integrado presentado a continuación muestra el ordenamiento lógico a seguir para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

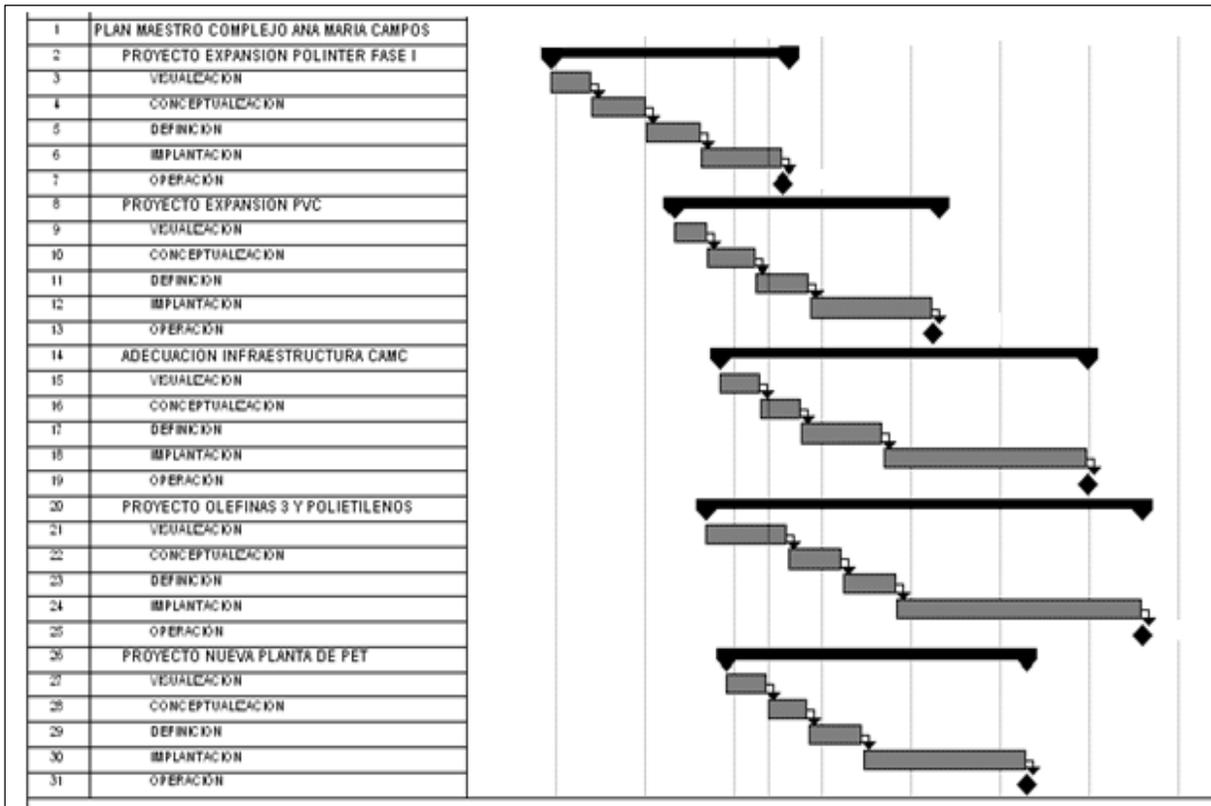


Figura 1. Diagrama de Gantt Integrado
Fuente: Elaboración propia.

Estructura Desagregada de Trabajo (EDT): Para una efectiva coordinación de los proyectos de ampliación a continuación en la Figura 2 se presenta la estructura desagregada de trabajo (EDT) propuesta.



Figura 2. Estructura Desagregada de Trabajo (EDT)
Fuente: Elaboración propia.

Elemento 2. Organización

Para la ejecución de los diferentes proyectos de ampliación a ser desarrollados en el estado Zulia y su interconexión con la Dirección de Proyectos de la Corporación Petroquímica, la organización propuesta se muestra en la Figura 3.

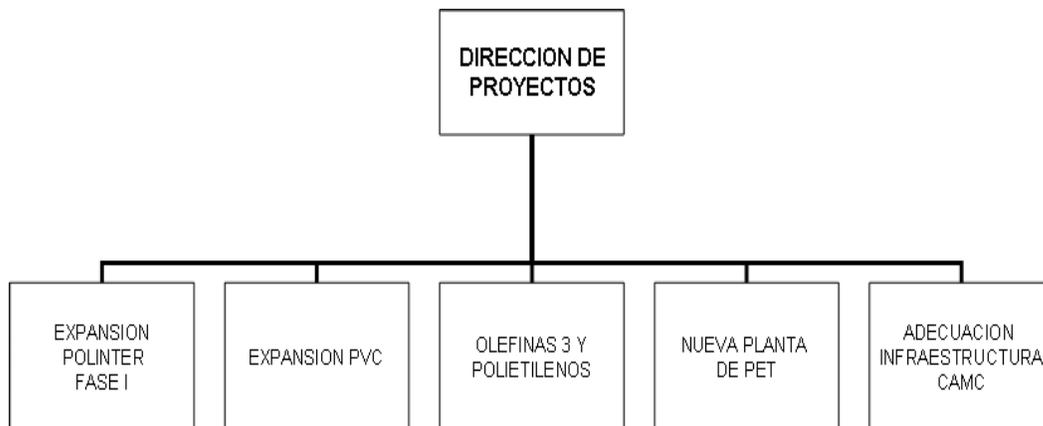


Figura 3. Organigrama Propuesto
Fuente: Elaboración propia.



Por otro lado, el equipo de cada uno de los diferentes proyectos de ampliación, incluye colaboradores internos y externos, profesionales, calificados y mano de obra directa, permanente y ocasional a la organización para alcanzar los objetivos del proyecto. En este sentido, cada gerente de proyecto, ejecutará entre otras actividades de organización las siguientes:

1. Elaborar el Histograma de Recursos del proyecto correspondiente.
2. Asignar las Horas-Hombres requeridas para cada actividad.
3. Distribuir en el tiempo las Horas-Hombres totales de cada actividad, tomando en cuenta el tiempo de ejecución y la distribución establecida.
4. Totalizar las Horas-Hombres programadas de las actividades para cada disciplina (si aplica). Obtener el total de Horas-Hombres de las disciplinas en cada período de tiempo. Obtener el total de Horas-Hombres requeridos, o personal a laborar en cada período.
5. Elaborar los Histogramas de recursos por período de tiempo por disciplinas y global de cada fase, por período y acumulado.

Elemento 3. Dirección

En este elemento, para la adecuada dirección de los proyectos de ampliación a desarrollarse en el estado Zulia, es importante indicar que el equipo de cada proyecto realice entre otras, las siguientes actividades:

- a. Identificar los requisitos.
- b. Establecer unos objetivos claros y posibles de realizar.
- c. Equilibrar las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo y costos.
- d. Adaptar las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de los diferentes interesados.

En este sentido, todos los proyectos de ampliación se encuentran relacionados entre sí por el hecho de que se llevan a cabo para un propósito integrado, se propone por tanto, establecer la planificación y control de las actividades mediante la aplicación del modelo de gestión ISO-PHVA según Figura 4, a fin de iniciar, planificar, ejecutar, supervisar, controlar y cerrar adecuadamente cada proyecto. Teniendo en líneas generales, lo siguiente:

- a. Planificar cada proyecto de acuerdo a las diferentes fases establecidas.
- b. Formular la integración con los proyectos de infraestructura.
- c. Implementar la planificación propuesta.
- d. Desarrollar estrategias de mitigación de riesgos mayores.
- e. Revisar periódicamente el desarrollo de la planificación.
- f. Verificar resultados en estrategias de mitigación de riesgos mayores.
- g. Monitorear y tomar acciones correctivas ante resultados de los índices de gestión de cada proyecto

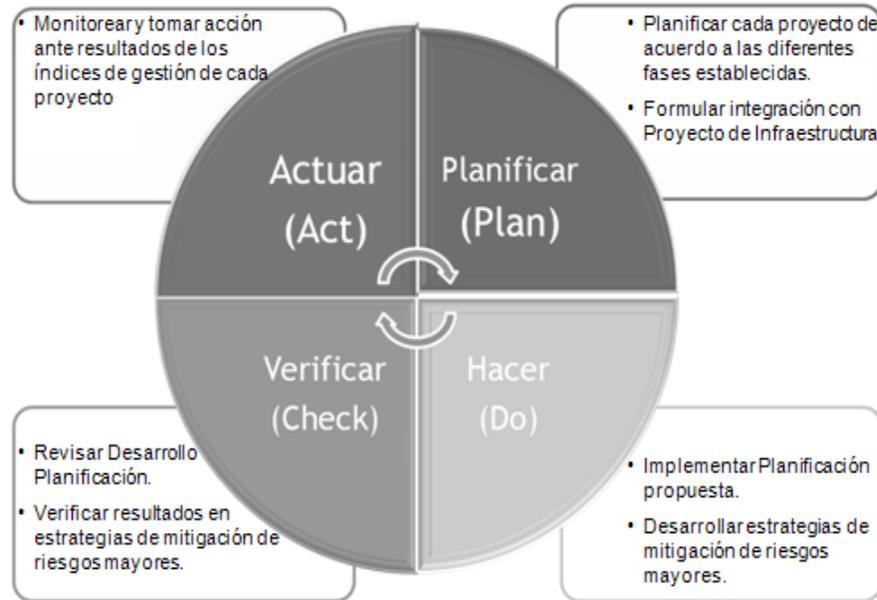


Figura 4. Modelo de Dirección Propuesto
Fuente: Elaboración propia.

Elemento 4. Integración

Para una integración efectiva de los procesos entre los diferentes grupos de proyectos con la Dirección, para así lograr los objetivos del Plan Maestro, dentro de los procedimientos y reglas definidas por la organización, se requiere por parte de cada Gerente de Proyecto la implantación de las siguientes actividades:

- Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: que autoriza formalmente un proyecto o una fase de un proyecto.
- Definir el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar: que ofrece una descripción del alcance de alto nivel.
- Establecer el Plan de Gestión del Proyecto: documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto.
- Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto: ejecutar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto para lograr los requisitos del proyecto definidos en el enunciado del alcance del proyecto.
- Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto: es decir, supervisar y controlar los procesos requeridos para iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto, a fin de cumplir con los objetivos de rendimiento definidos en el plan de gestión del proyecto. Todas estas actividades deben coordinarse dentro del marco de la planificación central, con el debido reporte ejecutivo a la Dirección de Proyectos.



Elemento 5. Control

Para lograr la adecuada medición del avance físico de cada proyecto dentro del Plan Maestro, los gerentes y su equipo de trabajo ejecutarán los siguientes pasos básicos para medir el avance físico:

- a. Determinar la forma como el progreso físico de una categoría (nivel EDT) se sumará al progreso en otras categorías hasta llegar al proyecto (ponderación de las diferentes categorías).
- b. Definir el patrón (criterios-métricas) para medir el progreso físico de los productos asociados.
- c. Calcular el avance físico de cada producto en forma independiente, utilizando los criterios de medición preestablecidos.
- d. Establecer la frecuencia de medición.
- e. Especificar el método de medición con el equipo del proyecto antes de iniciar el trabajo (ponderación).
- f. Para calcular el porcentaje de completación física del proyecto se realizará la totalización del porcentaje de avance por el peso correspondiente, relativo a cada nivel.

Adicionalmente, el plan de seguimiento y control para cada uno de los proyectos dentro del plan Maestro se realizará utilizando la herramienta Microsoft Project, específicamente a través de la red y el diagrama de Gantt, instrumentos que permiten visualizar el progreso alcanzado, durante los intervalos de control (semanal, quincenal, mensual), presentado y discutido en las reuniones periódicas con los directores, coordinadores y programadores asignados a los proyectos, a objeto de conocer el estado real de las actividades, fechas, costos, uso de recursos y su comparación contra lo planificado con línea base.

Para ello, cada gerente de proyecto deberá conocer el status del proyecto a través de la siguiente información:

- a. Actividades completadas (100%).
- b. Actividades en ejecución y su porcentaje (%) de avance.
- c. Fechas de inicio y terminación de las actividades completadas y en progreso.
- d. Cambios en las duraciones estimadas de los trabajos en ejecución (por restricciones).
- e. Pronósticos de desviación en la duración y fechas de terminación de los trabajos por ejecutar (detección de problemas futuros).
- f. Cambios en la lógica de la red durante la ejecución.

Adicional a las actividades anteriormente indicadas, para lograr una completa integración y por ende el éxito del plan, se requiere un equipo a cargo de integrar los controles de cada proyecto para reportar directamente a la Dirección. Este grupo de control de proyectos central será responsable de la recopilación y presentación de los datos relativos a la programación, control de costos, control de documentos / gestión, gestión del cambio, la estimación y administración de todos los proyectos dentro del Plan Maestro. En función de ello, a continuación en el Cuadro 1, se describen las principales funciones y responsabilidades a ejecutar por los miembros claves del equipo de control de cada proyecto de ampliación inmerso en el plan maestro.



Cuadro 1: Funciones del Equipo de Control Central para el Plan Maestro

Posición	Reporta a	Funciones Principales
Gerente del Equipo de Control de Proyectos Plan Maestro	Director encargado	<ul style="list-style-type: none"> • La coordinación general y la gestión de control de las actividades de cada proyecto. • Presentación de los reportes de progreso de acuerdo a modelo incluido en Anexo C / Desempeño de los equipos de gestión de cada proyecto.
Ingeniero Principal de costos de cada proyecto	Gerente del Equipo de Control	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del sistema de control de proyectos. • Importar y verificar los datos de las finanzas y los sistemas de contratación, (si procede), en la herramienta de administración de costos. • Coordinar las actualizaciones de progreso de las disciplinas. • Producir oportunamente los costos / estado / tendencia de los informes para el equipo de gestión del proyecto.
Estimador Líder de cada proyecto	Gerente del Equipo de Control	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de los datos estimados detallados de todas las disciplinas. • Realizar análisis de riesgos en datos estimados y proporcionar recomendaciones al equipo de proyecto.
Planificador Líder de cada proyecto	Gerente del Equipo de Control	<ul style="list-style-type: none"> • Generación y mantenimiento de la planificación en Microsoft Project en los Niveles I, II, III y IV. • Importación de datos de progreso. • Generación de datos de previsión de recursos.

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Análisis de estudio de mercado, mostró que la propuesta es factible dado que se refleja una demanda insatisfecha para los productos Polietileno de Alta Densidad, Polietileno de Baja Densidad, Polietileno Lineal de Baja Densidad, Polipropileno, Policloruro de Vinilo y Polietileno Tereftalato, siendo por tanto, requerida las diferentes ampliaciones de plantas petroquímicas para satisfacer la demanda a nivel nacional.

El diagnóstico de la situación actual, arrojó un alto dominio, pero se requiere reforzar los indicadores disponibilidad de materia prima y productos, cuyas tendencias se ubicaron por debajo de la media. Se observó un alto grado en el establecimiento de los requerimientos técnicos, financieros y de tecnología.

En lo referente a elementos del Plan Maestro, se evidencia una alta aplicación en los elementos planificación, organización, y control, requiriéndose reforzar los elementos dirección e integración.



Finalmente, este plan maestro debe entenderse como un documento vivo, de referencia para la gestión administrativa de Petroquímica de Venezuela S.A., siendo un planteamiento general de dirección, coordinación, seguimiento y control, donde se coordinaran todos los recursos disponibles por la organización y se integraran factores internos y externos de manera lógica y sencilla, siguiendo patrones de excelencia, con el propósito de lograr los objetivos establecidos.

Referencias Bibliográficas

- Baca, G. (2016). Evaluación de Proyectos (5ta Edición). México. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Briceño, P. (1996). Administración y Dirección de Proyectos. Un enfoque integrado (2da Edición). Santiago-Chile. McGraw-Hill / Interamericana de Chile LTDA.
- Cartay, I. (2010). Gestión de Proyectos: Un Enfoque Pdvsa (2da Edición). Mérida – Venezuela. Editorial Torococo.
- Flórez, J. (2006). Proyecto de Inversión para la PYME Creación de Empresas. Bogotá. Ecoe Ediciones.
- Guías de Gerencia de Proyectos de Inversión de Capital (2010). Petróleos de Venezuela (Pdvsa)
- Hernández H., A., Hernández V., A. y Hernández S., A. (2005). Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. (5ta Edición). México. Internacional Thomson Editores, S.A.
- Hernández Sampieri, R. (2018). Metodología de la Investigación: las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.
- Hernández R.; Fernández P. y Baptista L. (2014). Metodología de la Investigación. (5ta Edición). México. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hurtado de Barrera, J. (2015). El proyecto de Investigación – Comprensión holística de la metodología y la investigación. (6ta Edición). Bogotá-Caracas. Ediciones Quirón – Sypal.
- León, C. (2008). Evaluación de Inversiones. Un enfoque privado y social. (1ra Edición). México. Editorial Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Palacios, L. (2009). Gerencia de Proyectos. Un enfoque Latino. 5ta Edición. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.
- Pequiven. S.A. (2009). Plan Maestro Complejo Petroquímico Navay. San Cristóbal Edo. Táchira.
- Pequiven. S.A. (2010). Manual de Operaciones. Maracaibo. Estado Zulia
- Project Management Institute Inc. (2017). Project Management Body of Knowledge – Pmbok. (4ta Edición). Newtown Square, Pennsylvania. PMI Publications.
- Sapag, R. y Sapag, N. (2014). Preparación y evaluación de proyectos. 5ta Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana S.A. México.
- Welsch, G. y Welsch, R. (2005). Presupuesto Planificación y Control. (5ta Edición). México. Pearson Educación.