

# MONOGRAFÍA DE GRADO

ESTUDIO DE VIABILIDAD ORIENTADO AL  
MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN  
DE POTENCIA ELÉCTRICA DE UNA PLANTA DE  
REFINACIÓN.

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE RECURSOS  
ENERGÉTICOS

SANDRA JOHANNA VEGA CALVETE  
OSCAR IVAN AGUIRRE VARELA



# *Estudio de Viabilidad Orientado al Mejoramiento de los Sistemas de Distribución de Potencia Eléctrica de una Planta de Refinación.*

## *Sistema de Distribución de Potencia*



**COMO ESTA CONFORMADO  
EN ESTE CASO.... ??**



Sistema de potencia es un conjunto de equipos asociados a la especialidad eléctrica que forman parte del proceso industrial.

Está formado por un anillo en media tensión, el cual recibe la energía de una planta generadora y a su vez, distribuye esta energía a las diferentes subestaciones encargadas de energizar cada una de las plantas de producción.



# SITUACIÓN INICIAL DEL CASO EN ESTUDIO

# ANTECEDENTES

---

- Los tableros eléctricos existentes en las Plantas incluidas en este estudio no garantizan el suministro de energía eléctrica de forma confiable debido a: Defectos de fabricación, Tiempo excedido de servicio que hace que no hayan repuestos garantizados, Eventos de explosión que han afectado los equipos. Por ejemplo:
- **CCM Torres Enfriadoras TE2940/45:** Pérdida de arrancadores por hurto en la subestación. Hacia el año 2006 se detectó que en la subestación hacían falta varios arrancadores de las casillas de los motores de las torres enfriadoras.
- **SWG y CCM Poly II:** En el SWG se presentó una explosión (2008) en uno de los interruptores que afectó la estructura y el Busbar.
- **CCM UOPI:** Ha presentado puntos calientes que originó apagadas de la unidad entre los años 2003 y 2005.

## PROBLEMÁTICA DEL SISTEMA EXISTENTE....

- Perdida de Confiabilidad por Debilidad del Sistema Eléctrico.
- Altos Costos por compra de energía
- Altos Costos por apagadas de las plantas afectándose los compromisos de producción
- Riesgo de afectar a operadores y personal de mantenimiento que intervenga los tableros debido a las condiciones inseguras de diseño: Métodos de extinción del arco obsoletos, Métodos de inserción y extracción de los interruptores de potencia con puerta abierta.

## PROYECTO PROPUESTO

Se realizará un programa que comprende el mejoramiento de los Sistemas de Distribución de Potencia Eléctrica de las plantas de la Refinería incluidas en el proyecto, el cual se desarrollará en el periodo comprendido entre los años 2010 a 2012 y estará dividido en tres grupos conformados o distribuidos de la siguiente manera:

- Grupo 1 (Año 2011): *MCC* de Parafinas
- Grupo 2 (Año 2011): *SWG* de Polietileno
- Grupo 3 (Año 2011 - 2012): *SWG* y *PC* de Unidad de Balance

En el año 2010 se ejecutarán las compras de los equipos para ejecutar las obras de montaje posteriormente.

# *Objetivo de la Monografía*

- Realizar Estudio de viabilidad que sirva como herramienta de evaluación para facilitar la toma de decisiones con respecto a la ejecución del proyecto.
- Aplicar y asimilar los conocimientos adquiridos en la Especialización para la evaluación de Proyectos con Visión Gerencial.

# *Alcance de la Monografía*

- Estudio Técnico.

Se parte de Estudios Técnicos (Ingenierías Básicas) existentes elaborados por una firma de Consultoría.

La Ingeniería Detallada será desarrollada por el (los) Contratista(s) de montaje de acuerdo a prioridad de los grupos de tableros de distribución.

# *Alcance de la Monografía*

- Estudio Comercial.

Revisión de las premisas definidas en la Ingeniería Básica sobre los costos asociados a los equipos, su instalación y mantenimiento. Considerando los datos con que se cuenta, se calculó el porcentaje de contingencia del 12,77%.

# *Alcance de la Monografía*

- Estudio Económico y Financiero.

El flujo de caja del proyecto se hizo a 15 años teniendo en cuenta su vida útil. Este tiempo también fue considerado para la elaboración de la evaluación financiera.

Para dicha evaluación financiera se tuvieron en cuenta los criterios listados a continuación, con el ánimo de hallar el riesgo o línea base.

- Estado actual y tiempo de servicio.
- Costos de pérdida por disponibilidad y confiabilidad.
- Costos de mantenimiento.
- Moneda.

# *Alcance de La Monografía*

- **Análisis de Riesgos**

Se efectuó un análisis de riesgos cualitativo y semicuantitativo con su plan de mitigación para ejecución del proyecto, ingeniería, compras, contratación y construcción; así mismo, se incluyeron los parámetros de tiempo y seguridad.

El análisis de riesgos se desarrolló tomando como base la matriz de probabilidad e impacto RAM la cual se muestra a continuación.

# Alcance de La Monografía

## Matriz RAM

CONSECUENCIAS						PROBABILIDAD				
						A	B	C	D	E
Personas	Económica	Ambiental	Clientes	Imagen de la Empresa		No ha ocurrido en la Industria	Ha ocurrido en la Industria	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Unidad, Superintendencia o Departamento
Una o mas fatalidades	Catastrofica > \$10M	Contaminación Irreparable	Veto como proveedor	Internacional	5	M	M	H	H	VH
Incapacidad permanente (parcial o total)	Grave \$1M a \$10M	Contaminación Mayor	Pérdida de participacion en el mercado	Nacional	4	L	M	M	H	H
Incapacidad temporal (>1 día)	Severo \$100k a \$1M	Contaminación Localizada	Pérdida de clientes y/o desabastecimiento	Regional	3	N	L	M	M	H
Lesión menor (sin incapacidad)	Importante \$10k a \$100k	Efecto Menor	Quejas y/o reclamos	Local	2	N	N	L	L	M
Lesión leve (primeros auxilios)	Marginal <\$10k	Efecto Leve	Incumplir especificaciones	Interna	1	N	N	N	L	L
Ninguna lesión	Ninguna	Ningún efecto	Ningún impacto	Ningún impacto	0	N	N	N	N	N

# *Resultados Obtenidos*

- La evaluación financiera permite concluir que el proyecto es rentable ya que los resultados muestran un valor presente neto positivo.
- La tasa interna de retorno TIR resultante es mayor que la tasa de oportunidad o costo ponderado de capital (WACC) definido para el proyecto. Lo anterior indica que con la ejecución del proyecto se obtendrá una rentabilidad mayor a los costos de financiar el proyecto.

# *Resultados Obtenidos*

- Los resultados de la evaluación demuestran que con la ejecución del proyecto se pueden lograr los objetivos inicialmente planteados como son la reducción de costos y gastos relacionados con la operación y mantenimiento, así como la disminución de activos no productivos.
- El proyecto tiene beneficios adicionales en cuanto aumento en la seguridad de las personas asociadas con la operación y el mantenimiento ya que salen de servicio equipos obsoletos.
- Finalmente se concluye que este proyecto debe ser ejecutado dadas los beneficios esperados y los resultados de los análisis económicos y financieros.