AAQ2595

TESIS
GP2001
G3

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO DE GERENCIA DE PROYECTOS
CONVENIO UCAB-CIED
NÚCLEO ZULIA

PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO "AUTOMATIZACIÓN EF-LL-80 y MULTIPLES DE GAS LIFT EN LA UNIDAD DE EXPLOTACIÓN TIA JUANA LAGO" PDVSA OCCIDENTE

Elaborado por:
Ing. Carmen A. Galué
Asesor:
MSc. Luis Enrique Palacios

Caracas. Mayo 2001

Indice

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR **5**
RESUMEN **6**
INTRODUCCION **7**
CAPITULO I **8**
CAPITULO I EL PROBLEMA **9**
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **9**
OBJETIVOS DEL TRABAJO **9**
OBJETIVO GENERAL 10
OBJETIVOS ESPECIFICOS 10
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO **10**
METODOLOGÍA **11**
DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO. **13**
LIMITACIÓN DEL ESTUDIO **13**
CAPITULO II **14**
CAPITULO II MARCO TEORICO **15**
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN. 15
PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS 16
CONTROL DE PROYECTOS 19
DEFINICION DE PROYECTO 21
FASES DE UN PROYECTO 22
PLAN DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS (PEP) 23
ESTIMACIÓN DE COSTOS 24
FORMACION DE EQUIPOS DE TRABAJO 25
RIESGO EN LOS PROYECTOS 27
CALIDAD EN LOS PROYECTOS 29
CAPITULO III AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL **31**
PLAN DE AUTOMATIZACIÓN EN PDVSA 31
NIVELES DE AUTOMATIZACIÓN EN LAS INSTALACIONES 32
INDICADORES DE AUTOMATIZACIÓN 34
PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN U.E TIA JUANA LAGO 34
PLANIFICACION PROYECTO TIA JUANA LAGO 37
PROYECTO AUTOMATIZACIÓN EF-LL-80 39
PROYECTO AUTOMATIZACIÓN MULTIPLES DE GAS LIFT (MLAG) 42
CAPITULO IV METODOLOGIA APLICADA **45**
CAPITULO V RESULTADOS **46**
RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN 46
RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO 46
MANEJO DEL ALCANCE **46**
Manejo del Alcance 48
Manejo del tiempo 51
Manejo de los costos 54
Manejo de la Calidad 57
Manejo del Recurso Humano 60
Manejo de las Comunicaciones 62
Manejo del Riesgo 64
Manejo de las Compras 66
Manejo de la Integración 68
CONCLUSIONES. **70**
CRONOGRAMA DEL PROYECTO TRABAJO ESPECIAL DE GRADO. **72**
BIBLIOGRAFIA GENERAL **73**
ANEXOS **74**

LISTA DE TABLAS

Tabla		pg
1	Indice de Automatización de Instalaciones	39
2	Beneficio por automatización integral EF LL-80	41
3	Resumen presupuesto automatización EF LL-80	41
4	Curva avance físico proyecto automatización EF LL-80	41
5	Curva avance financiero proyecto automatización EF LL-80	42
6	Perfil financiero proyecto automatización EF LL-80	42
7	Beneficio por automatización integral MLAG's TJL	43
8	Resumen presupuesto automatización MLAG's TJL	44
9	Curva avance físico proyecto automatización MLAG's TJL	44
10	Curva avance financiero proyecto automatización MLAG's TJL	45
11	Perfil financiero proyecto automatización MLAG's TJL	45
12	Tabla Resumen Resultados de la Encuestas	47
13	Resultados Manejo del Alcance	49
14	Resultados Manejo del Tiempo	52
15	Resultados Manejo de los Costos	55
16	Resumen desembolso año 2000 MLAG's TJL	56
17	Resumen desembolso año 2000 EF LL-80	57
18	Resultados Manejo de la Calidad	58
19	Resultados Manejo del Recurso Humano	61
20	Resultados Manejo de las Comunicaciones	63
21	Resultados Manejo del Riesgo	65
22	Resultados Manejo de las Compras	67
23	Resultados Manejo de la Integración	69

LISTA DE FIGURAS

Figura		pg
1	División de Producción y Exploración Occidente	35
2	Unidades de Explotación Distrito Tía Juana	36
3	Resultados de Manejo del Alcance	50
4	Resultados de Manejo del Tiempo	53
5	Resultados de Manejo de los Costos	55
6	Resultados de Manejo de la Calidad	58
7	Resultados de Manejo de los Recursos Humanos	61
8	Resultados de Manejo de las Comunicaciones	63
9	Resultados de Manejo de los Riesgos	64
10	Resultados de Manejo de las Compras	67
11	Resultados Manejo de la Integración	69

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN DEL ASESOR

Caracas, 22 de Marzo de 2001.

Señores

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Dirección General de Estudios de Postgrado

Postgrado de Gerencia de Proyectos

Presente.

Por medio de esta comunicación hago constar que he leído el contenido del Proyecto Especial de Grado que presenta a consideración el Ingeniero Carmen Alicia Galué Reyes, titular de la cédula de identidad número V-9.752.066, para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos el cual lleva por titulo: Planificación y control de proyecto: *Automatización EF-80 y Múltiples de Gas Lift, Unidad de Explotación Tía Juana Lago, PDVSA Occidente.*

Así mismo hago constar que estoy conforme con el contenido presentado en este Proyecto del Trabajo Especial de Grado por lo que acepto llevar a cabo la asesoría.

Atentamente,

MSc. Luis Enrique Palacios

Asesor

RESUMEN

Lo único constante en los tiempos actuales es el cambio. El rápido avance de la tecnología exige a las organizaciones y empresas permanecer en una continua actualización de cómo responder y adaptarse a los mismos para poder competir y permanecer en el mercado.

Como todo proyecto, los de tecnología, contemplan el manejo y control de presupuestos, cronogramas y recursos. Es por ello que los Gerentes o líderes de proyectos de la actualidad, enfrentan grandes y complejos retos que deben ser ejecutados en ajustados cronogramas de trabajo, por el riesgo de obsolescencia y la necesidad de rápida obtención de los beneficios asociados.

Petróleos de Venezuela S.A (PDVSA) no escapa a estos cambios, por el contrario es una de las empresas en Venezuela que invierte grandes cantidades de dinero en tecnología de vanguardia.

Dentro de PDVSA una de las Gerencias encargada de la implantación de nuevas tecnologías y mantenimiento de las ya existentes, es la de Automatización Industrial, la cual esta encargada de la automatización a nivel de subsuelo y superficie de todas las instalaciones de producción de la industria.

El alcance de este trabajo abarca el análisis y diagnóstico de la planificación y control de proyecto durante la definición, ejecución y puesta en marcha del proyecto de automatización integral de la Estación de Flujo LL-80 y los Múltiples de Gas Lift ejecutados dentro del programa de Automatización 2000 para la Unidad de Explotación (U.E) Tía Juana Lago, ubicada en el Lago de Maracaibo, estado Zulia.

INTRODUCCION

El proyecto de automatización EF LL- 80 y los Múltiples de Gas Lift estaban incluidos dentro del programa de automatización 2000 de PDVSA para la U.E Tía Juana Lago. Este programa fue concebido y formulado para ser ejecutado durante el año 2000 y fue justificado por la obtención de beneficios volumétricos (barriles de crudo) al comienzo del primer trimestre del 2001.

El alcance de este proyecto contempla la evaluación y diagnóstico de las actividades de planificación y control utilizados para su ejecución, arranque y entrega al usuario final o cliente.

Para llevar a cabo esta evaluación se utilizará el instrumento de diagnóstico (encuesta) desarrollado por el asesor MSc. Luis Enrique Palacios, el cual se aplicará a los diferentes entes involucrados (stakeholders) del mismo.

Posteriormente se realizará un análisis de los resultados obtenidos para desarrollar las conclusiones asociadas con la planificación y control para la ejecución de la automatización de estas instalaciones.

CAPITULO I

CAPITULO I EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El entorno dinámico en que nos desenvolvemos, obliga a las empresas a desarrollar y establecer sistema de planificación y control eficaces y flexibles para asegurar proyectos exitosos y mantenerse competitivos en el mercado. Es casi imposible considerar hoy en día una empresa que no posea un sistema de trabajo basado en planificación y control. La verdadera interrogante es si el sistema que poseen es efectivo.

Petróleos de Venezuela (PDVSA), es una empresa que está en continua actualización de sus sistemas y aplicaciones, incluyendo los de planificación, control y gestión de sus actividades. Aunado a esto PDVSA, posee una estructura organizacional y una serie de normas y procedimientos que son aplicados para la formulación, aprobación, planificación, revisión, gestión y control de sus proyectos y presupuestos de inversión y costo.

Una práctica común, es el análisis de post-morten de proyectos. Este ejercicio permite establecer mecanismos de corrección para futuros proyectos (guías de mejores prácticas), análisis y diagnóstico de desviaciones y fallas (lecciones aprendidas), cuantificación de resultados y beneficios obtenidos, entre otras, fomentando de esta manera la interrelación de equipos, y la maximización del valor agregado en los proyectos que se ejecuten dentro de la empresa.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Para el desarrollo del presente trabajo se establecieron una serie de objetivos, que permitieron el estudio y análisis de las variables y procesos necesarios para el desarrollo del proyecto, dicho objetivos se presentan a continuación:

OBJETIVO GENERAL

Completar el trabajo especial para el grado de especialista en Gerencia de Proyectos mediante la evaluación de la aplicación de la metodología de gerencia de proyectos en el proyecto ya finalizado: Automatización de la EF-LL-80 y los Múltiples de Gas Lift de la U.E Tía Juana Lago, para realizar el diagnóstico y recomendaciones respectivas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recopilar la información básica sobre el proyecto a evaluar.
- Definir la metodología para la evaluación integral del proyecto.
- Aplicar instrumentos de medición metodológica e interpretar sus resultados.
- Generar conclusiones y recomendaciones para ser incorporados en la ejecución de futuros proyecto.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La capacidad y efectividad de las empresas de planificar y controlar sus proyectos tiene un efecto directamente proporcional en la obtención de beneficios y utilidades para la misma. Es por esta razón que los proyectos significan para una empresa su capacidad de permanecer competitivos en su mercado de trabajo, el incremento de productividad y utilidades, y por último la actualización y capacidad de obtener conocimientos.

La planificación de un proyecto permite, en términos generales, el desarrollo de una guía o mapa de trabajo, en el cual se especificaran las actividades, acciones, decisiones a tomar y los hitos o actividades criticas que deben ser controladas para culminar exitosamente el proyecto.

El control de las actividades permite el efectivo y adecuado manejo del tiempo y recursos asociados, para mantener el proyecto, en la medida de los posible, dentro del alcance y objetivos originalmente planteados y con el nivel de calidad requerido.

En el presente trabajo se desarrolló un diagnóstico y las recomendaciones necesarias para mejorar y actualizar de manera efectiva la planificación y control de proyectos en la Gerencia de Automatización Occidente de PDVSA.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo fue la siguiente:

Recopilación de documentación del proyecto: En este período se buscó la información relacionada con los procesos del proyecto, desde su inicio hasta su entrega y cierre. Algunos de los principales documentos incorporados fueron:

- La Estructura Detallada de Trabajo (EDT) del proyecto definiendo el alcance original y sus cambios.
- Cronograma de actividades utilizado.
- Curvas "S" de avance físico y financiero del proyecto y su comparación con el plan (reconstruir en caso de que no se haya desarrollado durante el proyecto).
- Presupuesto original y gasto final (opcional si no es permitido por la empresa).
- Organigrama del proyecto con responsabilidades.
- Formato con las principales especificaciones de calidad.
- Formatos de las principales minutas de reunión en las que se hayan detectados riesgos, problemas u necesidades de cambio.
- Plan de compras con listas de posibles proveedores.

- Formatos de evaluación de contratistas, selección y tipos de contratos firmados.
- Actas de inicio, aceptación y cierre del proyecto y subcontratos realizados.
- Informe final de cierre administrativo o conclusiones o lecciones aprendidas del proyecto.

Se aplicaron la encuesta a los diferentes "stakeholders" del proyecto. Posteriormente, se identificaron las áreas con problemas. Durante la aplicación del instrumento se incorporaron las entrevistas y consultas realizadas con las personas clave que lideraron el proyecto, de forma que se pueda tabular lo más objetivamente el cumplimiento de áreas.

Desarrollo de conclusiones y sugerencias: Una vez identificados cuales son las principales áreas que muestran problemas mediante una tabulación integral de las áreas, se desarrollaron una serie de conclusiones y recomendaciones.

DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO.

El estudio contempló el diagnóstico y análisis de la planificación y control realizado para la ejecución y culminación del proyecto de automatización de la EF LL-80 y los múltiples de gas lift de la Unidad de Explotación Tía Juana Lago de la empresa PDVSA.

Para ello se utilizó un instrumento de diagnóstico, que fue aplicado a los diferentes entes involucrados (stakeholders) en el proyecto. Posteriormente se realizó un análisis de las bases y controles utilizados y finalmente se elaboraron las conclusiones y recomendaciones acerca del mismo.

LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

No se presentaron limitaciones o dificultades para el desarrollo del diagnostico y análisis contemplados en este trabajo, sin embargo el resultado del diagnóstico se basó también en la información y/o documentación recopilada, la cual fue utilizada durante la planificación y control de la automatización de las instalaciones anteriormente mencionadas.

CAPITULO II

CAPITULO II MARCO TEORICO

"La Gerencia de Proyectos es un conjunto de principios, métodos, herramientas y técnicas para un manejo efectivo del trabajo orientado hacia los objetivos en el contexto de un ambiente organizacional especifico y único " (Harold Kerzner).

Todo desarrollo de un proyecto, necesita utilizar y aplicar el concepto de Gerencia de Proyecto. Este concepto involucra el manejo de todas las fases de un proyecto y de los recursos necesarios para su ejecución y culminación.

La planificación y control de proyecto no escapa de este concepto.

La Gerencia de proyecto lo caracterizan tres aspectos:

- Un objetivo técnico: a ser cubierto con un nuevo producto o servicio, para lo cual se requiere la ejecución de un proyecto.

- Un presupuesto: necesario para la obtención de los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

- Una fecha de finalización: la cual se necesita cumplir producto de una negociación o de la presencia de una oportunidad latente. Esta fecha generalmente es acordada en conjunto con el cliente.

PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.

La planificación de proyectos es un proceso que involucra todas las etapas de ejecución del proyectos desde sus etapa de origen o inicio. En las primeras etapas de la planificación, la misma se enfoca en el desarrollo de las metas del

negocio y los objetivos del proyecto, como se mencionó anteriormente. Posteriormente, a medida que el proyecto avanza y es más definido, se desarrollan los planes de manejo de recursos, presupuesto y cronogramas, como lo son: el planes de contratación, planes de asignación de personal (base de recursos) y organigrama del proyecto, planes de contingencia y riesgo, entre otras; todo esto formará parte del Plan de Ejecución del Proyecto, el cual será la única guía para el desarrollo de las comunicaciones, alineación de recursos y objetivos y control de actividades. Por ultimo, cuando finaliza el proyecto, se recomienda el desarrollo de guías de mejores prácticas y el informe de resultados y beneficios (post-mortem) del proyecto.

Anteriormente, un proyecto se consideraba exitoso cuando:

- Se mantenía dentro del cronograma planteado.
- Culminaba con un presupuesto igual o menor al asignado.
- Obtenía el nivel de tecnología o calidad deseado.
- Utilizaba efectiva y eficientemente los recursos asignados
- Cuando el proyecto era culminado y aceptado por el cliente.

Hoy en día muchos autores describen un proyecto exitoso como ***" Aquel que cumple con los objetivos del negocio para los cuales fue creado"***. Es decir no existe una metodología o resultados estándares para medir la culminación exitosa de un proyecto, por ejemplo un proyecto puede ser que haya culminado con sobre gasto considerable en su cierre financiero, pero se lograron los objetivos estratégicos que se deseaban, por lo que aún así se considera un éxito.

PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

Todo proyecto, por pequeño que sea, necesita una planificación de sus actividades. La planificación de proyectos, es la actividad más importante que debe realizar todo Gerente de Proyecto, ya que a través la misma el Gerente de

Proyecto podrá tener control y asegurar la consecución de los objetivos del negocio.

La planificación de proyectos puede ser definida como la función de establecer los objetivos del negocio y desarrollar las tareas, procedimientos, políticas y programas necesarios para conseguir dichos objetivos.

Una buena planificación debe ser lo suficientemente sistemática y flexible de manera de identificar y manejar cada una de las actividades involucrada, y al mismo tiempo debe ser multifuncional y disciplinaria para aceptar diferentes tipos de información y realizar los controles pertinentes en el momento adecuado.

Existen diferentes metodologías o herramientas que pueden ser utilizadas para realizar la planificación de un proyecto, algunas de las más conocidas son:

1. Diagrama de barras: También conocido como Diagrama de Gant, esta herramienta permite organizar las actividades utilizando un formato de barras ubicadas en un tiempo especifico, en el que se denota la fecha de inicio y la fecha de finalización de cada actividad.

   Los diagramas de barras son generalmente utilizados para mostrar el progreso de las actividades, comparar el progreso planificado versus el real, indicar hitos de importancia y criticidad, programar la asignación de recursos por actividad (humano, maquinarias, etc.) y desarrollar el cronograma de desembolso del proyecto.

2. Asignación de Pesos: Es una forma de jerarquizar en términos de percentiles las actividades. La metodología sugerida para prioritizar cada actividad varía, sin embargo la más recomendada es la de prioritizar las actividades en base al consumo de horas hombres que serán necesarias para ser ejecutada la actividad. Esta herramienta permitirá elaborar y controlar el cronograma de desembolso y los hitos de pago del proyecto.

3. Curvas "S": Es una gráfica que representa el valor acumulado de una variable en función del tiempo, se denomina curva "S" dado que generalmente la curva tomará esta forma. Generalmente para la planificación y control del proyecto se utilizan curvas "S" para planificar y controlar el avance físico y financiero del proyecto, las cuales deben ser dependientes la una de la otra. También puede ser denominadas como perfiles físicos y financieros del proyecto.

4. Diagrama de Redes o Mallas: Los métodos de redes o mallas son herramientas que pretenden la programación y control de situaciones complejas. Entre las más conocidas se encuentran PERT (Program Evaluation and Review Techniques) y CPM (Critical Path Method), estas herramientas de evaluación computacional permite, entre otras cosas, formar las bases para toda la planificación del proyecto y permite el manejo de las mismas, facilita el manejo de las incertidumbres (retrasos, eventos críticos, etc.), revela interdependencia entre las actividades, permite el desarrollo del análisis de riesgo para el proyecto, etc. La diferencia entre ambos radica fundamentalmente en la base conceptual para el cálculo de los tiempos necesarios para ejecutar una actividad. El CPM es determinístico, mientras que el PERT es aleatorio. Otras técnicas de redes conocidas son: son el GERT (Graphical Evaluation and Review Techniques) o Técnica de Resumen y Evaluación Gráfica, la cual es muy similar al PERT con la diferencia de que permite el manejo de lazos, ramas y proyectos con múltiples resultados o finales.

5. Mixtos: Herramientas de planificación mixtas, la cual integra todos los métodos anteriormente descritos, permitiendo tener una visión más completa del proyecto.

CONTROL DE PROYECTOS

El proceso de control permite supervisar y medir la ejecución o avance real del proyecto con la planificada, para verificar el buen desempeño y uso de los recursos (tiempo, costos y recursos) y detectar a tiempo las desviaciones o riesgos que pueden presentarse a lo largo del proyecto.

El control de proyecto es necesario durante todas las etapas del proyecto. Se puede decir que no existe una forma única de controlar y ejecutar un proyecto, dado que esto dependerá de la complejidad, el tipo, tamaño y requerimientos del proyecto. Sin embargo, todo proyecto estará demarcado por dos fases claramente definidas que serán demarcadas por un hito o evento de importancia trascendental:

"La aprobación de fondos o presupuesto para la ejecución del proyecto"

A medida que la vida del proyecto avanza, desde su fase de inicio o conceptualización hasta su fase de ejecución y entrega, el control del mismo se hace más critico. Esto es debido a que en las fases de inicio, se deben definir todas las metas, planes e identificar los eventos críticos que puedan afectar la ejecución del mismo, todo esto asociado a un costo muy bajo. Durante las fases de ejecución del proyecto, cualquier cambio de alcance afectara los costos y tiempo de ejecución del proyecto. Todo esto impactará la rentabilidad del proyecto y puede que no se alcance los objetivos de negocio para los cuales se planteo el proyecto

Un buen control de cada una de las fases del proyecto, asegurará en gran medida la culminación satisfactoria del proyecto y el logro de los objetivos

inicialmente planteados. Para ello es esencial que el sistema de control utilizado posea un adecuado sistema de medición, un buen sistema de reportes y registros, un detallado análisis de los datos e información y capacidad de diagnóstico y recomendación de acciones preventivas y/o correctivas.

Existen diferentes tipos de control:

1. Control de costos: Cuyo objetivo es la supervisión, medición y registro de los desembolsos o flujos de caja del proyecto. Adicionalmente este control permite la predicción del estado final del presupuesto del proyecto (por encima o por debajo de lo presupuestado).

2. Control de Avances: Permite cuantificar el avance de las obras o actividades que deben ser ejecutadas. Adicionalmente permite medir las unidades de materiales utilizadas, el avance de la construcción o desarrollo, etc.

3. Control de horas – hombre: Permite cuantificar el rendimiento por unidad hora- hombre contra el avance de l obra o el proyecto.

Es recomendable utilizar el control de estas tres variables para evitar la toma o el desarrollo de conclusiones falsas o incompletas, las cuales podrían traducirse en el desvío de los objetivos del proyecto, el decremento de la rentabilidad del proyecto, etc.

El nivel de control a ser utilizado en cada proyecto dependerá de la complejidad y tamaño del proyecto mismo, así como de la experiencia y necesidades del Gerente del Proyecto y del cliente o usuario final.

Un aspecto fundamental dentro del control de proyecto es la comunicación con todos los entes involucrados del proyecto, un buen controlador de proyectos

debe mantener informado a todos los miembros del equipo de trabajo, para ello debe establecer los canales de comunicación necesarios, como lo son los reportes de avances, la medición, actualización y presentación de índices de gestión, establecimiento de reuniones periódicas de seguimiento y control, elaboración de informes parciales y finales de resultados, etc.

DEFINICION DE PROYECTO

Un proyecto generalmente es iniciado cuando se identifica una oportunidad de obtener beneficios o utilidades. Posteriormente se comienza con el desarrollo de objetivos o visión de éxito que se pretende. Esta visión de éxito, se plasma en el alcance y objetivos del proyecto que se ejecutará.

Algunos de estos objetivos pueden ser:

- La integración de negocios, operaciones o funciones de una o más compañías.
- Producción a menor costo.
- Mejorar la calidad de un producto o proceso.
- Incrementar beneficios o utilidades.
- Desarrollo de nuevos mercados.
- Diversificación de un producto o mercado.
- Incorporación o mejorar de seguridad, etc.

Adicionalmente todo proyecto debe poseer las siguientes características:

1. Poseer un objetivo especifico a ser completado con ciertos requerimientos.
2. Poseer una fecha de inicio y una de finalización o culminación.
3. Poseer un presupuesto asignado y/o aprobado.
4. Consumir recursos (personal, equipos, etc.).

La palabra "proyecto" puede tener diferentes significados para diferentes personas, dependiendo del tipo de trabajo que realizan; sin embargo, todo proyecto está demarcado por las siguientes características:

1. Presupuesto asignado.
2. Cronograma de trabajo.
3. Consumir recursos

FASES DE UN PROYECTO

Aunque puede que estas fases sean definidas de manera diferentes, en esencia las fases de un proyecto son:

1. **Visión Estratégica:** Esta es la fase en la que se identifica la oportunidad de negocio o mercado que se desea aprovechar o cubrir, la cual estará alineada con los objetivos de negocios de la empresa.
2. **Conceptualización**: En esta etapa se identifican las diferentes opciones existentes para desarrollar el proyecto y se recomienda aquella que es considera como la más viable.
3. **Definición**: En esta etapa se realizan todos los estudio y especificaciones necesarias para la definición del alcance del proyecto y el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP). Adicionalmente en esta etapa se deben realizar los análisis de riesgos y planes de contingencia para minimizar o afrontar los mismos de manera controlada y por ultimo el desarrollo de la base de recursos necesarios para poder materializar el proyecto. En conjunto con la etapa de Conceptualización, la etapa de Definición conformara la información estratégica para el desarrollo del proyecto.
4. **Ejecución y contratación**: Esta etapa abarca desde el proceso de ejecución física del proyecto hasta su puesta en marcha y entrega. En

esta etapa se incluyen todos los mecanismos de contratación necesarias para la obtención de recursos y pericias necesarios para la ejecución del proyecto.

5. **Operación y entrega**: Abarca las pruebas de prueba y entrega del proyecto. En esta etapa se realiza la comparación de los resultados obtenidos versus los originalmente planteados para la justificación del proyecto.

PLAN DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS (PEP)

Un plan de ejecución es necesario para la culminación exitosa de cualquier proyecto, ya que el mismo será la guía para definir la forma de cómo el proyecto será ejecutado, por lo que el mismo permitirá la alineación de todas las unidades y esfuerzos que estarán involucrados a lo largo de la vida del proyecto.

Este plan estará incluido desde la fase de Conceptualización del proyecto hasta la Fase de Ejecución y Contratación. En general un Plan de Ejecución de Proyectos debe contener:

- Estrategia de ejecución.
- Estrategia de contratación.
- Plan detallado de ejecución (EDT).
- Lista de recursos necesarios para ejecutar el proyecto.
- Guías para el control de proyecto.
- Listado y formato de reportes a utilizar, etc.

Uno de los elementos más importantes desarrollados en el PEP es la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT), el cual puede ser definido como una la lista de actividades necesarias para la ejecución del proyecto. El mismo

constituye una herramienta de trabajo para el Gerente del Proyecto y es utilizada como la estructura del proyecto, donde se definen aspectos como los tiempo de duración y los recursos necesarias para realizara cada actividad. También se identifican las metas o hitos que marcarán los avances del proyecto o los eventos de riesgo que pueden afectar la ejecución de la planificación.

Otras ventajas que puede ofrecer el desarrollo de un EDT son:

- Ordena el proyecto y permite visualizarlo de forma global.
- Permite utilizar los métodos y herramientas para control por actividad.
- Establece recursos y su ubicación.
- Asignación de responsabilidades.
- Definir el costo y duración por actividad.
- Definir el camino critico para el proyecto.

Se recomienda la elaboración de un EDT global y otro para cada una de las fases del proyecto, el nivel de detalle dependerá de las necesidades y habilidades del Gerente del Proyecto. La idea es que al culminar cada fase del proyecto, el resultado de la misma sirva de insumo para la siguiente. De esta manera estarán alineadas cada una de las fases y se optimizaran las fechas y tiempos de duración de las mismas.

ESTIMACIÓN DE COSTOS

Así como existen diferentes fases durante la vida de un proyecto, existen diferentes tipos de estimados de costos, los cuales están directamente relacionados con el desarrollo del proyecto. Las clases de costos son:

- **Estimado Clase V**: Fase de visión del proyecto. Se considera que este estimado tiene una precisión de más o menos 60%.

- **Estimado Clase IV**: Al completar la ingeniería conceptual. Se considera que este estimado tiene una precisión de más o menos 33%.
- **Estimado Clase III**: Al completar el 80% de la ingeniería básica. Se considera que este estimado tiene una precisión de más o menos 20%.
- **Estimado Clase II**: Al completar la ingeniería básica. Se considera que este estimado tiene una precisión de más o menos 10%.
- **Estimado Clase I**: Al completar la ingeniería de detalles. Se considera que este estimado tiene una precisión de más o menos 5%.

Cada uno de estos estimados es utilizado para diferentes propósitos y ofrece diferente información para el Gerente del Proyecto y los involucrados. Por ejemplo: Un estimado Clase II, debe ser generado para poder solicitar la aprobación del presupuesto del proyecto como política de diferentes empresas. Un estimado clase III, generalmente es utilizado para presupuestar los equipos mayores que serán utilizados en el proyecto, un estimado clase I, debe estar disponible para otorgar la buena – pro a la contratista que ganará la licitación y se utilizará para el control de costo en la construcción y ejecución del proyecto.

FORMACION DE EQUIPOS DE TRABAJO

Un elemento indispensable y crucial en todo proyecto es el factor humano y más aún la formación de un equipo de trabajo alineado a los objetivos del proyecto, en búsqueda de la obtención de los beneficios esperados.

Este equipo de trabajo no estará conformado solamente por los ejecutores del proyecto, sino también por las contratistas y suplidores que estén involucrados a lo largo de la vida del proyecto.

Para ello es imprescindible que exista comunicación entre los miembros de los equipos, estableciendo los mecanismos de comunicación necesarios entre ellos y asegurando la participación activa de cada uno.

Los miembros de los equipos exitosos o de alto desempeño dedican cantidades considerables de tiempo en reuniones, para proponer y acordar las metas individuales y del equipo, a través del cual se creará el propósito o meta que constituirá la dirección y motivación para la realización de cualquier actividad, incluyendo los proyectos.

El gerente de proyecto es el responsable por el establecimiento de los niveles de comunicación necesarios, así como de mantener la motivación de manera positiva en cada uno de los integrantes del equipo y por último el manejo y desenvolvimiento de los conflictos que pudieran presentarse y afectar de manera negativa el buen desarrollo del proyecto.

La toma de decisiones es otro factor importante en la formación de equipos, el individuo debe percibir y comprobar que forma parte del equipo, a través de la participación activa en la toma de decisiones en aquellas áreas o temas que le correspondan según su cargo, posición y conocimiento.

La capacitación y adiestramiento del personal, forma un factor clave, para el buen desarrollo y culminación de un proyecto. Muchas veces, no solo debemos contar con personal con experticia en el área, sino también con un personal capaz de aprenden y utilizar nuevas técnicas y métodos de hacer las cosas. El dinamismo de la organización es su gente, si no se facilita la actualización y capacitación de la misma, la empresa de seguro quedará poco a poco en una posición no competitiva en el mercado y por tanto sus proyecto serán cada vez menos viable o rentables.

Como resultado final se busca que los miembros del equipo y de una empresa desarrollen una cultura organizaciones que defina los valores y objetivos de la empresa, en la cual los individuos se sientan identificados y comprometidos con ellos mismos y con la empresa de manera sincronizada y armoniosa.

RIESGO EN LOS PROYECTOS

Un aspecto crucial a ser considerado en todo proyecto es la identificación y control del riesgo. La omisión o el manejo negligente del riesgo seguramente afectará el estimado del tiempo de ejecución y costo del proyecto, esto inevitablemente repercutirá en la rentabilidad final del proyecto.

El riesgo en un proyecto puede ser definido como la probabilidad existente de que el proyecto no logre cumplir los objetivos para los cuales fue inicialmente concebido. El riesgo puede ser mitigado o controlado, pero casi nunca eliminado, para ello es necesario el desarrollo de programas de contingencia que controlen o minimicen el impacto de la ocurrencia de un evento no deseado durante la ejecución de un proyecto.

Todo riesgo esta constituido por tres elementos:

1. El evento o cambio no deseado.
2. La probabilidad de ocurrencia del mismo.
3. El impacto o efecto una vez que el evento ocurra.

El riesgo puede ser definido como una función basada en la incertidumbre y el daño:

Riesgo = f (evento, incertidumbre, daño)

Un apropiado manejo del riesgo es aquel que trata de predecir la futura ocurrencia de un evento no deseado, es decir, el manejo de riesgo debe ser proactivo y predictivo en vez de reactivo.

Es muy importante que una estrategia de manejo del riesgo sea establecida desde las etapas de inicio del proyecto y que la misma sea actualizada durante todas las etapas del mismo. El manejo del riesgo implica el manejo de cada uno de los elementos del mismo riesgo, es decir, la identificación del riesgo (tratar de identificar todos los eventos no deseados que pueden ocurrir a lo largo de la vida del proyecto), la cuantificación del riesgo (análisis de la probabilidad de ocurrencia y el impacto que este podría causar en términos de costo y tiempo) y la respuesta al riesgo (la elaboración de planes de contingencia o métodos a ser desarrollados para minimizar o evitar la ocurrencia del evento no deseado).

Algunas formas de minimizar o mitigar el riesgo puede ser:

- Utilizar información, estadísticas y experiencias en proyectos del mismo tipo ejecutados anteriormente
- Participación de personal con experticia.

Generalmente, para la toma de decisiones de cómo se realizará el manejo del riesgo, se realiza un balance entre la probabilidad de ocurrencia y la cuantificación del impacto de la ocurrencia del riesgo contra el costo de mitigación. Si el impacto del riesgo es mayor que su costo de prevención y con una probabilidad de ocurrencia muy baja, no se contemplan acciones para prevenir la ocurrencia del mismo. Si el impacto del riesgo es menor que su costo de prevención y tiene una alta probabilidad de ocurrencia, es necesario el desarrollo de un plan de prevención de ocurrencia.

El manejo del riesgo no debe ser considerado como una tarea única del Planificador y controlador del Proyecto, por el contrario todos los miembros del equipo de trabajo deben trabajar en conjunto para la identificación y cuantificación de los riesgos en el proyecto. Inclusive, es recomendable que en el mismo participen los proveedores, contratistas y suplidores que participaran en el proyecto.

CALIDAD EN LOS PROYECTOS

Cuando se habla de calidad, generalmente pensamos en un producto o proceso con un nivel considerado como casi perfecto; sin embargo hoy en día se define el término de calidad como "la satisfacción a una necesidad del cliente" o "cumplimiento de los requerimientos de un cliente".

Una vez que se identifiquen las necesidades o requerimientos del cliente se deben desarrollar y aplicar una serie de técnicas y actividades, dentro del proceso, que aseguren que se obtengan estas características dentro del producto o proceso final.

Algunas de estas actividades, que son incluidas en el proceso, son el monitoreo y supervisión de los procesos, la eliminación de retrabajos y desperdicios, identificación y eliminación de fallas, etc. La calidad es un elemento que garantiza en gran medida la obtención de las metas u objetivos del negocio.

Existen una serie de técnicas o metodologías de aseguramiento de calidad que pueden ser aplicadas durante la ejecución de un proyecto, sin embargo de manera general un Plan de Aseguramiento de Calidad, en donde se establezcan los hitos o alcabalas de validación y avance de las actividades, la documentación de los procesos y procedimientos y la auditoría y/o control del proyecto permitirán el desarrollo del proyecto considerando aspectos para el aseguramiento de la calidad.

Algunas de las técnicas o metodologías utilizadas para el aseguramiento de calidad son:

- ISO 9000: Es una serie de normas desarrolladas por la Organización Internacional de Estandarización. Estas normas son aplicables a

cualquier tipo de empresa, proceso o servicio y para la elaboración de cualquier tipo de producto. Estas normas fueron clasificadas de acuerdo a su aplicación y alcance, entre ellas tenemos: la serie ISO 9001 (se aplica para aquellas empresas que abarquen desde de la fase de diseño hasta la de instalación), la serie 9002 (para empresas de manufactura y producción), 9003 (para procesos de inspección y pruebas), etc.

- Producción Justo a tiempo: es una técnica que trata de disminuir al máximo los desperdicios a través de la optimización de los procesos y procedimiento de fabricación y operación, incluyendo la reducción máxima del tamaño de los inventarios. A través de esta forma se reducen los costos asociados a almacenamiento, transporte, administración, embalaje, etc. Este tipo de técnicas han dado buenos resultados en las industria de producción, como es el ejemplo de la empresa venezolana "Alfonzo Rivas", quienes minimizaron sus costos de operación y optimaron sus procesos de producción incrementando la rentabilidad de esta empresa.

- Calidad Total o mejoramiento continuo: el manejo del concepto de la calidad total en los productos y servicios es una adecuación que cada cual concluye dependiendo del tipo de producto o servicio que preste y a la necesidad especifica que desea cubrir en el mercado de los clientes. Las empresas pueden practicar el concepto de calidad total en casi cualquier área o proceso de su empresa. La idea aquí es eliminar redundancias y desperdicios.

CAPITULO III AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

PLAN DE AUTOMATIZACIÓN EN PDVSA

La Gerencia de Automatización Industrial en PDVSA abarca la automatización de los procesos y funciones de las instalaciones o infraestructura de producción ya existentes, como lo son: Estaciones de Flujos (EF's), Múltiples de Gas (MLAG's), Múltiples de Producción (MP's), pozos, Patios de Tanques (PT´s), Plantas de Gas (PG's), etc. Integrando la información proveniente de estas instalaciones automatización a los Sistemas Supervisorios en tiempo real o Scadas. Adicionalmente, la Gerencia de Automatización es responsable de la integración de la data o información a las aplicaciones o software históricos de producción y de optimización. Por último, esta Gerencia debe velar por la capacitación y adiestramiento del personal que labora en estas instalaciones y cuyas funciones se verán afectas por la inclusión de procesos automatizados y nuevas tecnologías.

Para la ejecución, actualización y control de estos proyectos, se crearon los programas de Automatización Industrial para cada Unidad de Explotación (UE) de la región Occidente. Cada programa es actualizado, formulado, evaluado y sometido anualmente para su aprobación.

Estos programas son soportados financieramente por la obtención de beneficios producto de la instalación de tecnologías de producción, estos beneficios están alineados con el Objetivo Global de PDVSA Exploración y Producción, que es el incremento de la eficiencia Operacional de la Unidad de Explotación con el fin de obtener un Barril eficiente que apunte a la máxima generación de Valor para la Corporación.

Dicho Objetivo Global será alcanzado a través de los siguientes Objetivos Específicos:

- Disminución de la producción diferida a través de la detección temprana de mermas, paros no programados y optimización de los procesos de producción.
- Reducción de riesgos operacionales al minimizar la operación Manual/Local de equipos.
- Incremento de la velocidad de respuesta el análisis la toma de decisiones
- Reducción de costos operacionales.
- Disminución del impacto ambiental por fugas, derrames, etc. al tener supervisados los procesos en forma remota.

Estos objetivos no sólo son las bases para la rentabilidad del proyecto, sino que constituyen objetivos estratégicos para la Corporación, como lo son ambiente y seguridad.

NIVELES DE AUTOMATIZACIÓN EN LAS INSTALACIONES

Para la justificación de los beneficios producto de la automatización de las instalaciones de producción, se llevo a cabo un trabajo corporativo en PDVSA (área de producción Oriente, Occidente y Sur), en las cuales se fijaron y acordaron el cálculo de los mismos (obtención de barriles de crudo y disminución de costos) asociados para cada nivel de automatización y dependiendo del tipo de infraestructura que se este automatizando, todo esto basado en experiencias post-morten de proyectos de automatización.

Los niveles de Automatización que fueron definidos para las diferentes instalaciones de producción fueron las siguientes:

Supervisión Básica I (SB1): Constituye el nivel de automatización básico, es decir, se dice que una instalación esta en este nivel cuando se supervisan las variables de producción más importantes asociadas (nivel, presión,

temperatura, etc.), este nivel esta asociado a la obtención de un 3% de producción adicional (disminución de producción diferida) de la producción total neta de la instalación. Así por ejemplo, si se automatiza una EF que maneja 100 barriles diarios (BD) el beneficio serán 3 BD.

Supervisión Básica II: Representa el nivel donde adicional a la supervisión de las variables más importantes del proceso (SB1), se tiene también el control de algunos equipos o elementos de la instalación, como por ejemplo bombas, válvulas, etc. Este nivel esta asociado a la obtención de 1% de producción adicional (disminución de producción diferida) de la producción neta de la instalación.

Producción Integral o Lazo Cerrado: Representa el nivel donde adicional a la supervisión de las variables del proceso, se puede decir que se tiene un 100% del control automático de la producción en dicha instalación, es decir, no requiere de intervención humana para su operación y control, inclusive ante la ocurrencia de eventos no deseados o contingencias. Este nivel esta asociado a la obtención de 1,75% de producción adicional (disminución de producción diferida) de la producción neta de la instalación.

Adicionalmente, como se menciono anteriormente, todos estos niveles están asociados a disminución de costos operacionales o ahorros, incremento en la seguridad de las instalaciones y del personal que labora en las mismas y en la prevención de daños al medio ambiente.

INDICADORES DE AUTOMATIZACIÓN

Para planificar y llevar el control y monitoreo del avance de cada uno de los planes de automatización para cada U.E, se crearon una serie de indicadores o índices de automatización. Estos índices son:

- **Indice de Infraestructura Automatizada**: la cantidad de infraestructura automatizada comparada con la total instalada (estaciones, pozos, etc.).

- **Indice de Producción Automatizada**: la cantidad de producción que esta siendo manejada a través de las instalaciones automatizadas (barriles automatizados).

- **Producción en Lazo Cerrado**: producción obtenida y manejada sin la intervención manual, es decir, todo el proceso desde su extracción hasta su envío a los Patios de Tanques es controlada automáticamente.

PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN U.E TIA JUANA LAGO

La División de Producción y Exploración de Occidente de PDVSA está divida en tres distrito: Maracaibo, Tía Juana y Lagunillas.

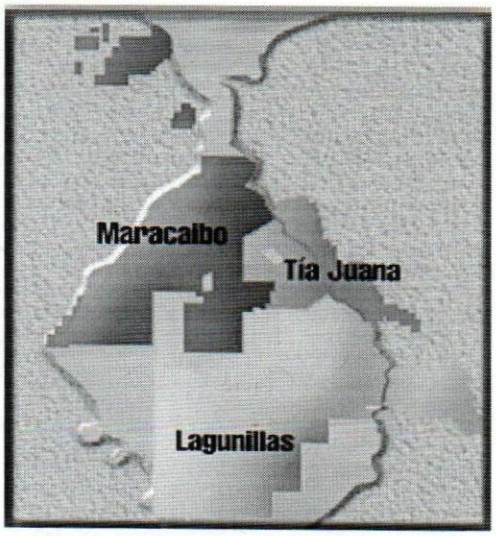


Figura No. 1. División de Producción y Exploración Occidente

El Distrito Tía Juana está compuesto por tres unidades de explotación que son: Tía Juana Lago (1), Lagunillas Lago (2) y Tierra Este Pesado (3). La Unidad de Explotación Tía Juana Lago, está ubicada en el Distrito Tía Juana de la región de Producción Occidente.

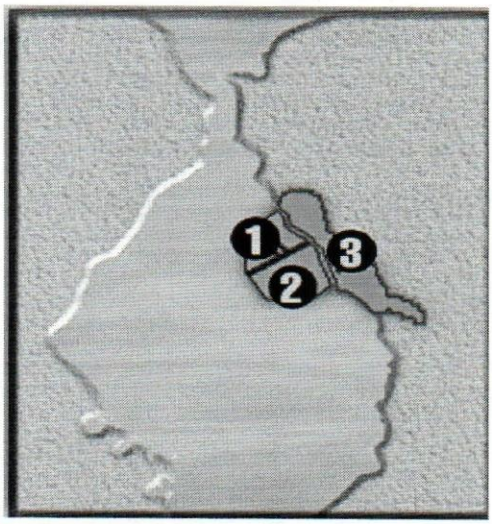


Figura No. 2. Unidades de Explotación Distrito Tía Juana

El alcance global (plan 2000 – 2005) del Programa de Automatización la UE TIA JUANA – LAGO consiste en la supervisión básica de 5 estaciones de flujo y automatización integral de 11 Estaciones de Flujo, supervisión básica de 9 múltiples de gas lift y la automatización integral de 17 múltiples de gas lift, automatización integral de 7 múltiples de producción y bombeo, la supervisión básica II de 7 pozos de bombeo electro- sumergible (BES) y ampliación de niveles de automatización en estaciones de flujo ya automatizadas.

Para el 2000, el alcance total del programa de la U.E abarcaba:

ESTACIONES DE FLUJO: Automatización integral de la estación de flujo LL-80 (perteneciente al programa de 1997) y la automatización integral de las Estaciones de Flujo LL-73 y LL-74.

MÚLTIPLES DE GAS LIFT: Automatización Integral de los Múltiples de Gas Lift MLAG's TJ 1-06 y TJ-1-17. La automatización Integral de estas instalaciones abarca la instalación de instrumentación electrónica, RTU, programas para la supervisión y actuación remota sobre las principales variables del proceso manejadas.

SUPERVISIÓN BÁSICA DE ESTACIONES DE FLUJO: Supervisión Básica I de la Estación de flujo TJ-18 y Supervisión Básica II de la Estación de Flujo LL-61, la supervisión Básica II incluye el cambio de remota por PLC y la supervisión de variables analógicas y discretas.

REEMPLAZO DE REMOTAS AETI EN MLAG's: incluye los Múltiples de gas lift TJ 2-16, TJ 2-08, TJ 2-07, TJ 2-04, esta actividad incluye el reemplazo de la RTU actualizada.

INFRAESTRUCTURA y OTROS TRABAJOS: se incluyen las acciones para complementar la automatización de las instalaciones: adecuación de la infraestructura del sistema SCADA; Ampliación de la Plataforma de Optimización de Occidente, elaboración de las ingenierías básicas y la porción correspondiente del Plan de Recursos Humanos (PRH).

En este trabajo se realizó el diagnóstico y análisis de los proyectos de automatización de la EF-LL-80 y los Múltiples de Gas Lift (TJ- 01-06 y TJ-01-17), ambos proyectos fueron culminados en Marzo del año 2001.

PLANIFICACION PROYECTO TIA JUANA LAGO

Una vez sometido y aprobado el programa anual, la Superintendencia de Planificación y Control de la Gerencia de Automatización, inicia la planificación de las actividades que serán desarrolladas.

Es importante mencionar que un requisito mandatorio para la aprobación del presupuesto es que el estimado de costo de estas actividades sea Clase II, es decir, que se haya realizado en base a las especificaciones y alcance de la ingeniería básica.

Para la planificación de estas actividades se realiza una base de recurso y se asignan las actividades al ejecutor respectivo. En el caso de las instalaciones de este tipo, estaciones de flujo y múltiples de gas lift, las etapas de desarrollo de inicio del proyecto (desde visión hasta definición) son desarrolladas por la Gerencia de Automatización Industrial, mientras que la construcción es desarrollada por otra gerencia, específicamente la Gerencia de Ingeniería General (IG) quien posee personal multidisciplinario para la ejecución de todas las actividades y quienes además han participado activamente en el desarrollo de las especificaciones como asesores y validadores.

Estos proyectos tienen esta estratégica de ejecución dado a que en el casi el 100% de los casos es necesario la realización de trabajos mecánicos, civiles y/o eléctricos en la instalación para la implantación de la instalación, y para lo cual la Gerencia de Automatización no esta capacitada.

Por último, una vez culminado el proyecto, este es entregado de nuevo a la Gerencia de Automatización Industrial, ya que la misma se encargará de su mantenimiento a través de la SuperIntendencia de Soporte Técnico.

A cada proyecto le es desarrollado su EDT con todas las actividades y subactividades. Adicionalmente se desarrollan las curvas "S" para planificación y control de los avances físicos y financieros respectivamente. Toda esta información por proyecto es consolidada en un informe, el cual es actualizado y enviado mensualmente a los clientes o unidades de explotación para información y seguimiento.

Para mantener la comunicación entre el equipo, se realizan reuniones mensuales de seguimiento con los ejecutores y clientes, en las cuales se presentan los avances, aspectos de atención (posibles desviaciones, entre otras) y cualquier información resaltante del programa o proyectos.

Como parte de la información de gestión también se actualizan y consolidan los indicadores de gestión (índices de automatización), los cuales servirán como guía para medir el avance y la eficiencia de los programas de automatización por unidad.

El nivel de automatización de infraestructura que alcanzará la U.E Tía Juana Lago, en el año 2001 producto de la automatización de las instalaciones del plan 2000 se muestra a continuación:

			2001		
TIPO DE INSTALACIÓN	**N° DE INSTALACIONES**	**PESO**	**% DE NIVEL**	**TOTAL**	**INSTALACIONES EQUIVALENTES**
POZOS	1,309	14%	0.189	0.03	2.47
ESTACIONES DE FLUJO	22	33%	56.41	18.62	12.41
MULTIPLES DE GAS LIFT	52	20%	69.62	13.92	36.20
MÚLTIPLES DE ALTA PRESIÓN	5	18%	80.00	14.400	4.00
PLANTAS DE AGUA	4	10%	73.75	7.375	2.95
MÚLTIPLES DE INYECCIÓN DE AGUA	15	5%	73.33	3.67	11.00
		100%			
NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES				**58.01**	

Tabla No 1. Indice de Automatización de instalaciones U.E Tía Juana Lago

Como se presenta en la tabla, el 58% de las instalaciones estarán automatizadas según el plan.

PROYECTO AUTOMATIZACIÓN EF-LL-80

Una estación de flujo es la instalación que recibe la producción de un número determinado de pozos. La EF LL- 80, maneja específicamente 13 pozos que representa aproximadamente un producción de 4,6 Miles de Barriles Día (MBD). Esta instalación será llevada del nivel de automatización sin automatizar a supervisión integral o lazo cerrado, con un ganancial calculado en 0,26 MBD como beneficio, según se muestra en tabla No. 2:

NIVEL AUTOM. ALCANZADO 00	Beneficio p/nivel (%)	Ganacial MBD
INT	0.0575	0.2645

Tabla No.2 Beneficio por automatización integral EF LL 80

Las actividades más importantes que se llevaron a cabo para automatizarla serán:

- Adecuación del múltiple de producción.
- Procura e instalación de actuadores en las válvulas del múltiple de producción para realizar la prueba automática de pozos.
- Procura e instalación de medidor de flujo y medidor de corte de agua para ser instalado a la descarga de la EF.
- Procura e instalación de remota para supervisión y control de la variables y equipos principales y control remoto de la prueba de pozos.

- Adecuación e instrumentación del separador de prueba.
- Procura e instalación de instrumentación de campo (transmisores de presión, temperatura y nivel).
- Adecuación e instrumentación de las bombas.

La ingeniería básica de este proyecto se realizó en el año 1999 y la ingeniería de detalles se culminó en Marzo del 2000. La etapa de contratación y ejecución se planificaron para ser culminadas en el mes de Septiembre y la entrega y arranque de la estación para el mes de Octubre.

El presupuesto inicial planificado fue de 300 MMBs. Sin embargo a lo largo de su ejecución este plan sufrió algunas modificaciones como se muestra a continuación:

DESEMBOLSO AÑO 2000 (MMBs)							
DESEMBOLSO ORIGINAL	DESEM REV 3	PLAN		REAL		VARIACION	
		MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
300.00	500.00	245.50	500.00	339.88	579.08	94.38	79.08
FECHA DE COMPLETACION (Mes/Año)						Mar-01	

Tabla No. 3 Resumen presupuesto automatización EF LL-80

Las curvas de avance físico y financiero se muestran también a continuación, actualizadas a Diciembre del 2000:

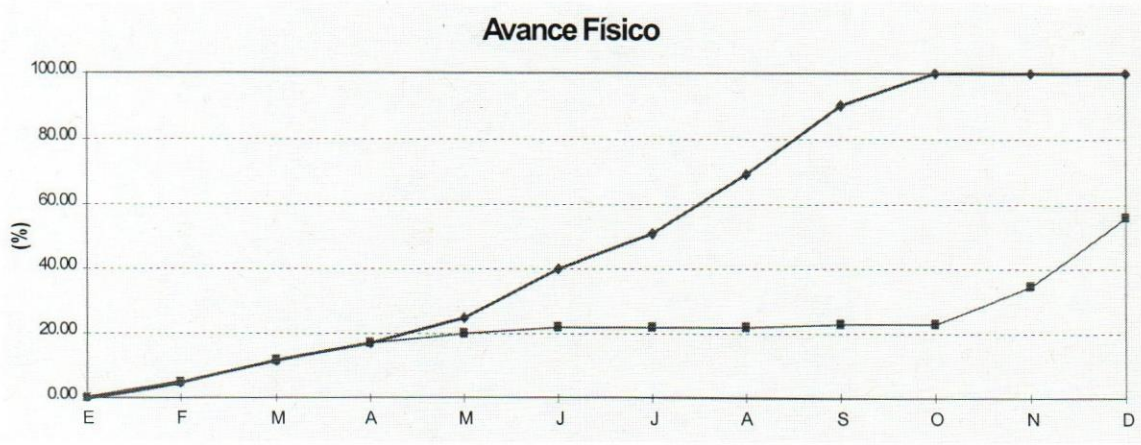


Tabla No. 4 Curva avance físico proyecto automatización EF LL-80

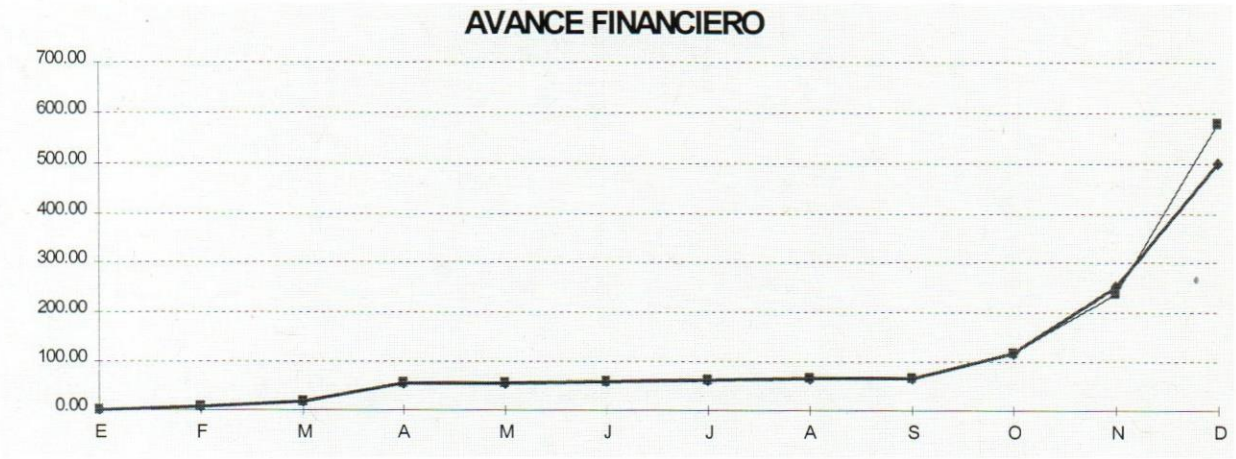


Tabla No. 5 Curva avance financiero proyecto automatización EF LL-80

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PLAN REV 3(MMBs)	0.00	6.00	15.70	55.23	55.29	57.76	63.53	64.57	65.65	118.41	254.50	500.00
REAL (MMBs)	0.00	6.00	15.70	55.22	55.28	57.75	63.52	64.56	65.65	118.41	239.20	579.08

Tabla No. 6 Perfil financiero proyecto automatización EF LL-80

PROYECTO AUTOMATIZACIÓN MULTIPLES DE GAS LIFT (MLAG)

Los múltiples de gas lift son los encargados de suministrar el gas de levantamiento o gas lift a los pozos que utilizan este método de producción. El proyecto contempla la automatización de 02 múltiples de gas lift , el TJ-01-06 y el TJ-01-17. Ambos serán llevados a un nivel de automatización integral o lazo cerrado.

El ganancial asociado a la automatización de estas instalaciones son de 0,05 MBD para cada una, lo que hace un total de 0,097 MBD al año, según se observa en tabla No. 7:

	NIVEL AUTOM. ALCANZADO 00	Beneficio p/nivel (%)	Ganacial MBD
TJ-01-06	INT	0.0175	0.04865
TJ-01-17	INT	0.0175	0.04935

Tabla No. 7 Beneficios por automatización integral MLAG's

Las actividades que fueron realizadas para la automatización de ambas instalaciones fueron:

- Procura e instalación de válvula y actuador a entrada del cabezal del múltiple.
- Procura e instalación de actuadores para control de gas lift por pozo.
- Procura e instalación de remota para supervisión y control del proceso de inyección.
- Procura e instalación de sistema de comunicaciones.

La ingeniería básica para la automatización de estos múltiples se realizó en el año 1999 e incluso se realizó la procura de la remota o RTU. La ingeniería básica se planificó para ser culminada en el mes de Marzo. La procura para el mes de Junio, debido al tiempo de entrega de los actuadores. La contratación y ejecución del proyecto para ser culminada en el mes de Septiembre y el arranque de ambas instalaciones para el mes de Octubre.

El presupuesto inicial para realizar esta actividad fue de 391 MMBs. Sin embargo durante la ejecución se realizaron cambios o modificaciones:

DESEMBOLSO AÑO 2000 (MMBs)							
DESEMBOLSO ORIGINAL	DESEM REV 3	PLAN		REAL		VARIACION	
		MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
391.15	631.30	261.10	631.30	328.15	483.12	67.05	-148.18
FECHA DE COMPLETACION (Mes/Año)						Jan-01	

Tabla No. 8 Resumen presupuesto automatización MLAG's

Las curvas de avance físico y financiero se muestran también a continuación, actualizadas a Diciembre del 2000:

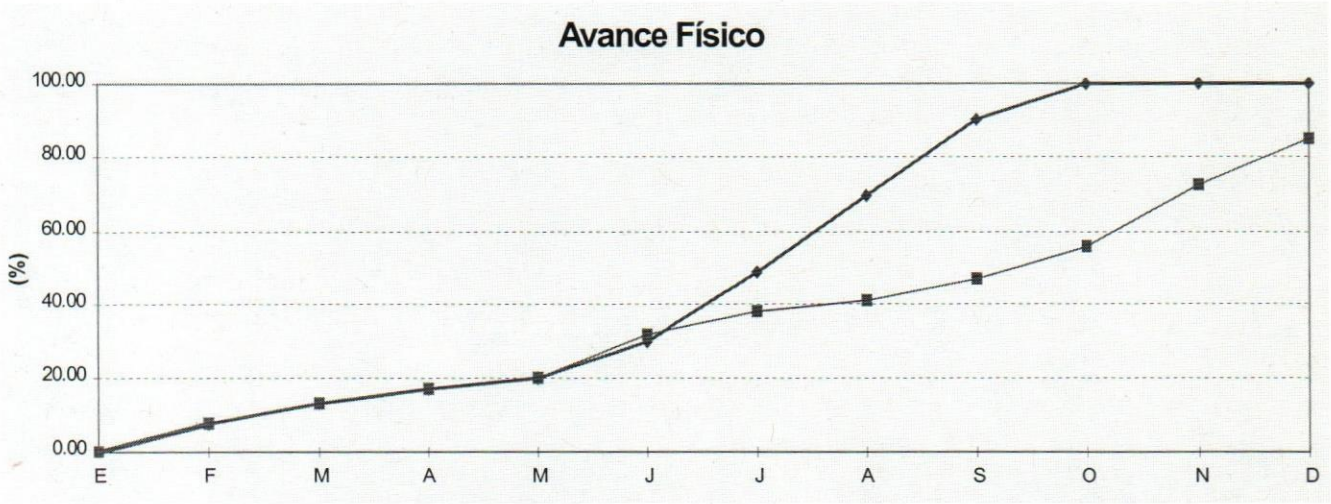


Tabla No. 9 Curva avance físico proyecto automatización MLAG's

Tabla No. 10 Curva avance financiero proyecto automatización MLAG's

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PLAN REV 3(MMBs)	0.00	8.00	24.16	24.16	24.17	33.98	35.78	43.78	100.55	144.60	370.20	631.30
REAL (MMBs)	0.00	8.00	24.16	24.16	24.17	33.98	35.78	43.78	100.55	144.60	154.97	483.12

Tabla No. 11 Perfil financiero proyecto automatización MLAG's

CAPITULO IV METODOLOGIA APLICADA

El procedimiento utilizado para el análisis de los resultados producto de la aplicación del instrumento de medición fue la tabulación. El instrumento de medición fue aplicado a los diferentes "stakeholders" del proyecto como lo fueron:

1. Personal de Planificación y Control de Automatización Industrial.
2. Personal de Definición de Proyectos de Automatización Industrial.
3. Personal de Planificación y Control de Ingeniería General.
4. Personal de Definición de Proyectos de Ingeniería General.
5. Personal de la Contratista.
6. Cliente

Cada pregunta incluida en el cuestionario fue tabulada utilizando el siguiente formato:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
X	MANEJO DEL					
X.1	Aspecto No 1...					
X.2	Aspecto No 2...					
Frecuencia absoluta						
Frecuencia relativa						

Donde:

1. **Manejo del....** ,se colocó el punto o aspecto general analizado siguiendo la metodología propuesta basada en los 09 aspecto que plantea el PMI para una correcta planificación y control de proyectos.
2. **Aspecto No....**, se indica las actividades incluidas en la encuesta relacionadas con el aspecto general. Por ejemplo: Definición, control, etc.
3. **Frecuencia Absoluta**: se indica la suma del número de veces que los encuestados seleccionaron la alternativa planteada en la casilla (deficiente, regulas, etc.).
4. **Frecuencia Relativa**: Se obtiene el porcentaje (%) de selecciones por categorías calculado de la siguiente forma: frecuencia relativa = (frecuencia absoluta / población de votos)*100

CAPITULO V RESULTADOS

RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario y el análisis del contenido de los documentos relacionados con las diferentes etapas del proyecto de "Automatización de la EF LL-80 y los múltiples de gas lift de la Unidad de Explotación Tía Juana Lago".

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL CUESTIONARIO

A continuación se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario a los diferentes involucrados en el proyecto y cuyas respuestas fueron tabuladas y evaluadas para realizar el diagnóstico de la planificación y control en las diferentes etapas del proyecto:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
1	**MANEJO DEL ALCANCE**					
1.1	Iniciación	1	1		3	3
1.2	Planificación del Alcance	1		1	3	3
1.3	Definición del Alcance			2	3	3
1.4	Verificación del alcance	1	1	2	3	1
1.5	Control del alcance		1	4	2	1
2	MANEJO DEL TIEMPO					
2.1	Definición de actividades	1	1	2	4	
2.2	Secuenciación de actividades		2	2	3	1
2.3	Estimación de duraciones			5	3	
2.4	Programación de actividades		1	3	3	1
2.5	Control de cronograma		3	3	2	
3	MANEJO DE COSTOS					
3.1	Planificación de recursos			3	5	
3.2	Estimación de costos		1	2	5	
3.3	Presupuesto		1	2	5	

3.4	Control de Presupuesto		1	4	3	
3.5	Control de costo		1		5	2
4	MANEJO DE LA CALIDAD					
4.1	Planificación de la calidad		3	3	1	1
4.2	Aseguramiento de la calidad		2	4	1	1
4.3	Control de Calidad		2	3	3	
5	MANEJO DEL RECURSO HUMANO					
5.1	Planificación de la Organización		2		5	1
5.2	Reclutamiento del personal		1		3	4
5.3	Desarrollo del equipo		1	4	3	
5.4	Evaluación del desempeño	1	3	2	2	
6	MANEJO DE LAS COMUNICACIONES					
6.1	Planificación de las comunicaciones	1		3	4	
6.2	Distribución de la información.	1	1		5	1
6.3	Reportes de progresa		1	2	4	1
6.4	Cierre administrativo		2	6		
7	MANEJO DEL RIESGO					
7.1	Identificación de los riesgos	1	4	3		
7.2	Calificación de los riesgos	3	3		2	
7.3	Plan de respuestas	2	3	3		
7.4	Control de respuestas	2	2	4		
8	COMPRAS					
8.1	Plan de compras			1	4	3
8.2	Plan de requerimientos			4	3	1
8.3	Ciclo de solicitación	1		3	3	1
8.4	Administración de contratos		2	2	3	1
8.5	Cierre de contratos		1	4	3	
9	INTEGRACIÓN					
9.1	Plan Integral		1	3	4	
9.2	Ejecución global		1		6	1
9.3	Control Global			1	6	1

Tabla No. 12 Resultados de las encuestas

A continuación se realiza un análisis por cada área o proceso:

Manejo del Alcance

El Manejo del alcance abarca la definición, evaluación y control del proyectos, es decir, desde el proceso de conceptualización hasta su ingeniería básica.

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
1	MANEJO DEL ALCANCE					
1.1	Iniciación	1	1		3	3
1.2	Planificación del Alcance	1		1	3	3
1.3	Definición del Alcance			2	3	3
1.4	Verificación del alcance	1	1	2	3	1
1.5	Control del alcance		1	4	2	1
Frecuencia absoluta		3	3	9	14	11
Frecuencia relativa		8%	8%	23%	35%	28%

Tabla No. 13 Resultados Manejo del Alcance

En cuanto a la planificación y control del alcance del proyecto de automatización de los múltiples y la EF LL -80 un 16% cree que el proceso de formulación y delimitación del alcance del proyecto fue regular o deficiente; mientras que un 84% opino que era bien o excelente.

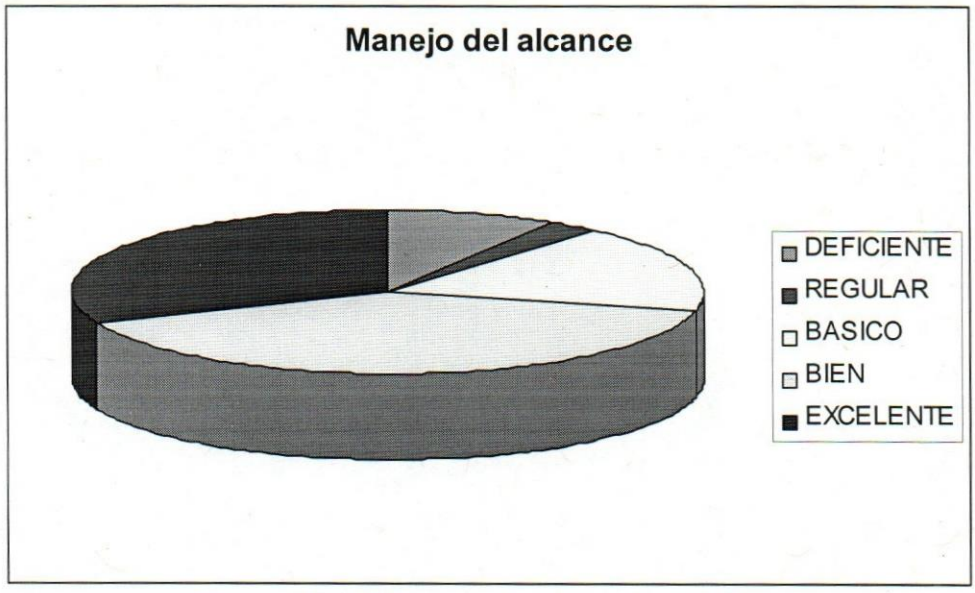


Figura No. 3 Resultados Manejo del Alcance

El requerimiento de la automatización integral de la EF LL-80 y los múltiples de gas lift se ejecuta como parte del plan de automatización de la U.E Tía Juana Lago, por la necesidad de control y optimización de la producción asociada a dichas instalaciones.

Según la documentación y soportes revisados del proyecto (Resumen Técnico, económico, especificaciones, cronogramas, entre otras) se pudo observar que en los proyectos de automatización se realiza una buena definición del alcance de los diferentes proyectos que formaran parte de la cartera operacional del año.

En el proyecto de automatización de los múltiples y de la EF, dado que ambos proyectos son "estándares" o repetitivos dentro de la gerencia de automatización, de forma general se conocía el alcance, requerimientos y actividades que se desarrollarían a lo largo de la vida del proyecto, por parte de los diferentes involucrados o "stakeholders" del proyecto. Inclusive, ya se tenía una lista preliminar de los principales equipos y/o materiales que se necesitarían para su ejecución, especialmente los equipos de Largo Tiempo de Entrega (LTE).

Esto es debido a que este tipo de proyecto se viene desarrollando en varias instalaciones parecidas en años anteriores. Sin embargo, uno de los aspectos que deben ser reforzados según la investigación es el área del "Control del Alcance" de manera de prevenir posibles riesgos o desviaciones. Por ejemplo, en el proyecto no se llevó el control del tiempo de duración o fecha de terminación de los levantamientos de campo y de la entrega de los equipos LTE que podían retrasar o demorar el cronograma de ejecución, tal y como se explicará mejor en la sección de Manejo del Riesgo.

Para la planificación y control del alcance de estos proyectos, los mismos fueron sometidos a formulación y evaluación económica con el resto de los proyectos de automatización para esta Unidad de Explotación en Julio de 1.999. Por supuesto ambos proyectos le fueron calculados el beneficio asociado a la automatización integral de ambas instalaciones.

Una descripción del alcance contemplado para estos proyectos puede observarse en los siguientes documentos (Ver sección de anexos) : Resumen Técnico Económico (RTE), reportes de progreso, especificaciones del proyecto.

Manejo del tiempo

El manejo del tiempo involucra la definición de la Estructura Detallada de Trabajo (actividades y subactividades del proyecto); así como la secuencia y duración que cada una de estas tendrá. Los resultados obtenido producto de la aplicación del cuestionario en este aspecto fueron los siguientes:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
2	MANEJO DEL TIEMPO					
2.1	Definición de actividades	1	1	2	4	
2.2	Secuenciación de actividades		2	2	3	1
2.3	Estimación de duraciones			5	3	
2.4	Programación de actividades		1	3	3	1
2.5	Control de cronograma		3	3	2	
Frecuencia absoluta		1	7	15	15	2
Frecuencia relativa		3%	18%	38%	38%	5%

Tabla No. 14. Resultados Manejo del Tiempo

Los resultados obtenidos en cuanto al manejo del tiempo reflejan que un 21% opina que el manejo del tiempo es regular o deficiente, mientras que la mayoría considera que el manejo del tiempo se realiza de una forma básica o bien.

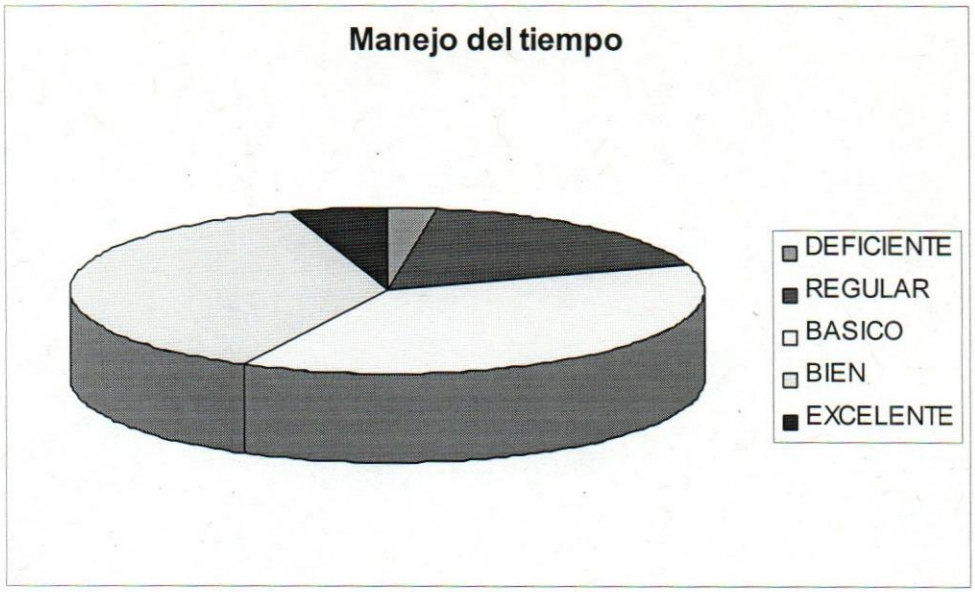


Figura No. 4. Resultados Manejo del Tiempo

Como se describió anteriormente las primeras etapas del proyecto (desde la Conceptualización hasta la Ingeniería Básica) son ejecutadas por Automatización y luego el proceso desde la ingeniería de detalle hasta su ejecución y puesta en marcha, es realizado por Ingería General. Las estrategias planteadas por la Gerencia de Automatización y de Ingeniería General en las primeras etapas del proyecto para acelerar y asegurar los tiempos estimados para el desarrollo de las especificaciones y documentación fueron las siguientes:

1. Incorporación temprana del grupo de Aseguramiento de Calidad de Ingeniería General en la revisión de productos de Ingeniería básica generadas por la Gerencia de Automatización.
2. Participación de Ingeniería General en la revisión y entrega de ingenierías básicas con custodios.
3. Contratación adicional de personal para acelerar el desarrollo de las ingenierías básicas.
4. Utilizar documentos (especificaciones) estandarizadas como base principal.
5. Maximizar el uso de planos existentes.

Al inicio del desarrollo del proyecto se realizaron las EDT y sus respectivos cronogramas. Sin embargo la estimación de las duraciones no se realizo de forma correcta, ya que no se asignaron duraciones apropiadas a las actividades iniciales del proyecto.

Las estrategias planteadas para acelerar los periodos de desarrollo de las ingenierías fueron acertadas; ya que de esta forma se podrían paquetizar el desarrollo de las ingenierías y la contratación para la ejecución de instalaciones similares. Estas instalaciones no pertenecían a un mismo cliente, sino a varios, entre esas la U.E Tía Juana Lago.

Para el proyecto de automatización de los múltiples y la EF LL-80 se siguió la estrategia de manejar por paquetes y de forma masificada la generación de las ingenierías y los contratos de ejecución, pero no se consideró que no seria lo mismo el tiempo de levantamiento de información de campo para 02 múltiples que para 31 (que fue el número total de múltiples que serían incluidos en el paquete), esto trajo como consecuencia que el proceso entero se viera retrasado hasta que no se tuviera esta información (camino crítico).

Esta demora es debida principalmente a que esta actividad no debería ser ejecutada el mismo año en el que se realizara la ejecución del proyecto, ya que es imposible ejecutar el levantamiento de información, el desarrollo de las especificaciones, el proceso de procura y la automatización de 31 múltiples, todo en tan sólo un año.

Esta actividad de levantamiento en campo, retraso el inicio de la ejecución en aproximadamente tres meses, ya que se había realizado todo el proceso de contratación pero no se podía dar inicio a la obra, por no tener lista la ingeniería de detalle.

Por último se puede decir que el control que se realiza para medir el avance de las distintas actividades fue muy básico. Lo que no permitió detectar a tiempo esta problemática y tomar las acciones correctivas (si existían) para evitar el retraso.

En consecuencia el avance físico y financiero se vio retrasado, tal y como se muestra en el informe mensual del mes de Diciembre del 2000.

Manejo de los costos

Para el área de estimación de costos, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
3	MANEJO DE COSTOS					
3.1	Planificación de recursos			3	5	
3.2	Estimación de costos		1	2	5	
3.3	Presupuesto		1	2	5	
3.4	Control de Presupuesto		1	4	3	
3.5	Control de costo		1		5	2
Frecuencia absoluta		0	4	11	23	2
Frecuencia relativa		0%	10%	28%	58%	5%

Tabla No. 15 Manejo de los Costos

Se puede observar que el 90% de los encuestados opino que el proceso de estimación de costos se realiza de una forma de básica a excelente. Esto es debido principalmente a que existe suficiente experticia del área dentro de la industria petrolera, de hecho, existe una gerencia dentro de la empresa dedicada a esto.

Figura No. 5 Manejo de los Costos

Adicionalmente, la Superintendencia de Definición de Proyectos, posee data histórica de los proyectos que se realizan dentro de la gerencia y que son considerados como estándares, como es el caso de la automatización de estaciones de flujo y múltiples de gas lift.

Desde el punto de vista de la estimación de costos, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos, tal y como lo recomienda el PMI:

1. La Estructura Detallada de Trabajo del proyecto (EDT).
2. Los recursos requeridos para la ejecución del proyectos, humanos y materiales, como lo fueron: ejercicio base cero para estimar la cantidad de personas necesarias para llevar a cabo el proyecto, estimados anteriores para proyectos similares (data histórica).
3. Estimado de duración de las actividades, el cual como ya conocemos aún cuando se consideraron estrategias para acelerar o mantener los mismos según lo estimado, no se previo la mayor duración de los levantamientos de campo.

El estimado de costos también se vio afectado por la mayor duración de las actividades. Como se puede observar en el informe mensual, la estimación presupuestaria para la automatización integral de los múltiples estaba prevista en 483,12 MMBs y culmino con 631,3 MMBs, lo que significó 148 MMBs adicionales para esta actividad (23% adicional).

DESEMBOLSO AÑO 2000 (MMBs)									
DESEMBOLSO ORIGINAL	DESEM REV 3	PLAN		PLAN REV.		REAL		VARIACION	
		MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
391.15	631.30	261.10	631.30	369.35	3,663.21	328.15	483.12	67.05	-148.18
FECHA DE COMPLETACION (Mes/Año)									Jan-01

Tabla No. 16 Resumen Desembolso año 2000 MLAG's TJL

Para el caso de la EF LL-80, el estimado de costos se vio desviado debido a la necesidad de contratar mayor cantidad de personas para el desarrollo de los levantamientos y las especificaciones para poder cumplir con el cronograma de

ejecución. Adicionalmente, el estimado de costo se vio afectado por mayor costo de un medidor de flujo, que era necesario para ser instalado a la entrada del patio de tanque que recibe la producción de dicha estación.

El presupuesto original para la EF era de 300 MMBs, pero a Diciembre del 2000 el presupuesto alcanzaba los 500 MMBs, es decir un 40% adicional de los originalmente presupuestado. Inclusive dado que el proyecto no se culmino en el año 2000 sino en Abril del 2001, fue necesario presupuestar 100 MMBs adicionales para culminar dicha actividad.

DESEMBOLSO AÑO 2000 (MMBs)									
DESEMBOLSO ORIGINAL	DESEM REV 3	PLAN		PLAN REV.		REAL		VARIACION	
		MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
300.00	500.00	245.50	500.00	369.35	3,663.21	339.88	579.08	94.38	79.08
FECHA DE COMPLETACION (Mes/Año)									Apr-01

Tabla No. 17 Resumen Desembolso año 2000 EF LL-80 TJL

Manejo de la Calidad

En el aspecto de calidad del proyecto de automatización de la EF LL-80 y los múltiples de gas lift los resultados fueron los siguientes:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
4	MANEJO DE LA CALIDAD					
4.1	Planificación de la calidad		3	3	1	1
4.2	Aseguramiento de la calidad		2	4	1	1
4.3	Control de Calidad		2	3	3	
Frecuencia absoluta		0	7	10	5	2
Frecuencia relativa		0%	29%	42%	21%	8%

Tabla No. 18 Resultados Manejo de la Calidad

Se puede observar que casi un 70% de la población encuestada opina que el proceso de planificación y control de la calidad es regular o básico.

Figura No. 6 Resultados Manejo de la Calidad

A pesar de que ambas gerencias involucradas (Automatización e Ingeniería General) han hecho grandes esfuerzos en implantar mecanismos y controles de calidad que garanticen la calidad de procesos y productos generados. Los mismo aún no han sido implementados como parte de la cultura de trabajo de las Gerencias.

En el caso de la Gerencia de Automatización desde el año 1998 se viene implementando el modelo de calidad ISO 9001, el cual incluye el proceso de ingeniería. La Gerencia posee documentados todos los procesos y procedimientos que se realizan durante la ejecución y desarrollo de los proyectos de automatización. Sin embargo, no existe un ente controlador o auditor que dichos procesos y procedimientos se cumplan. Adicionalmente la Gerencia no lleva un control sobre los planes de calidad.

Para la Gerencia de Ingeniería General, el caso es lo contrario, si existe un ente controlador de los productos que son entregado a la gerencia para su ejecución, pero no tienen implantada ninguna metodología de calidad (ISO 9000, Calidad Total, entre otras). Adicionalmente, una vez el insumo es aprobado por el grupo de calidad, el proyecto pasa a fase de ingeniería de detalle y ejecución y no se le sigue un procedimiento de seguimiento y control que asegure la calidad del proyecto y evite desperdicios, retrabajos o resultados no deseados.

Un factor clave en todo proceso de implantación es el compromiso de la Gerencia, esto se verá reflejado en el seguimiento y validación de que el proceso de calidad se esta llevando a cabo, a través de auditorias, inspecciones, evaluaciones, benchmarking, etc.

Este es el aspecto en donde tanto la Gerencia de Automatización, como la de Ingeniería General, parecieran no cumplir o no cumplir del todo. Si se hubiera realizado una revisión o control de calidad del proyecto, se hubiera podido

detectar la desviación en tiempo de las actividades criticas y se habrían tomado acciones correctivas a tiempo.

Es importante aclarar también, que durante el proceso de definición, si se lleva a cabo un chequeo o lista de verificación de los productos que deben ser generados una vez concluidas las ingenierías, como lo son: planos, lista de materiales requeridos para la ejecución del proyectos, especificaciones técnicas, revisión y cumplimiento de normas y estándares internacionales, etc.

Manejo del Recurso Humano

En cuanto al aspecto del recurso humano los resultados fueron los siguientes:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
5	MANEJO DEL RECURSO HUMANO					
5.1	Planificación de la Organización		2		5	1
5.2	Reclutamiento del personal		1		3	4
5.3	Desarrollo del equipo		1	4	3	
5.4	Evaluación del desempeño	1	3	2	2	
Frecuencia absoluta		1	7	6	13	5
Frecuencia relativa		3%	22%	19%	41%	16%

Tabla No. 19 Resultados Manejo del Recurso Humano

Se puede observar que un 56% opino que el manejo del recurso humano se realiza bien o excelente. Mientras que aproximadamente un 44% opino que era deficiente o básico.

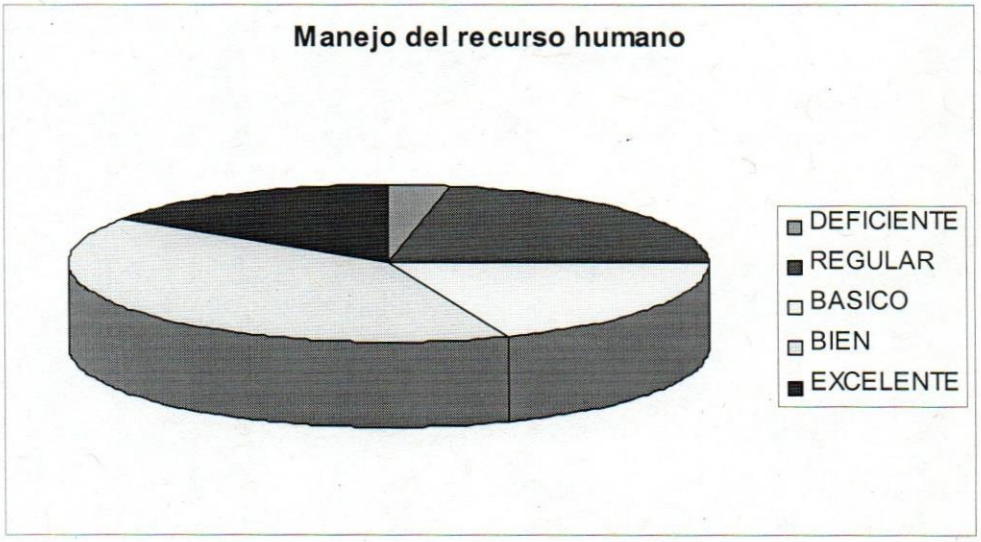


Figura No. 7 Resultados Manejo del Recurso Humano

Para la ejecución de los proyectos tanto la Gerencia de Automatización como la Gerencia de Ingeniería General poseen grupos definidos por áreas o distritos (Maracaibo, Tía Juana y Lagunillas) por tanto no se definen equipos de trabajo por proyecto (exceptuando casos especiales) sino que son asignados a un grupo de acuerdo a su ubicación geográfica o depende a que unidad depende la instalación que se va a automatizar. En este proyecto, el grupo que ejecutó el mismo fue el perteneciente al Distrito Tía Juana, Unidad de Explotación Tía Juana.

La efectividad del equipo se basó mayormente en la experiencia del equipo en la definición y ejecución de proyectos similares. El adiestramiento de las personas esta diseñado de acuerdo al puesto de trabajo que desempeña dentro de la empresa.

Al final del proyecto no se realiza una evaluación del desempeño de los participantes del proyecto; sino más PDVSA realiza una evaluación individual de sus empleados al final de cada año.

Es importante mencionar que paralelo al Plan de Automatización por cada unidad de explotación, también existe un programa de adiestramiento para los clientes y usuarios de las instalaciones a automatizar y de las nuevas tecnologías que se están implantando. Dicho plan es conocido como el Plan de Recursos Humanos.

Aún cuando el mismo no afectó directamente la ejecución y desarrollo del proyecto, la gerencia de automatización consideró ciertas estrategias que reforzaron la relación y satisfacción con el cliente final, estas estrategias fueron:

1. Desarrollo de Acuerdos de servicios con el CIED PDVSA para la optimización de los cursos de formación, nivelación de conocimientos y certificación de los analistas y operadores de producción.
2. Ampliación del desarrollo e implantación de Adiestramientos Basados en Computadoras (ABC), los cuales son herramientas autodidácticas para reforzar el conocimiento y manejo de nuevas tecnologías.

Manejo de las Comunicaciones

Los resultados obtenidos en cuanto al manejo de las comunicaciones fueron los siguientes:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
6	MANEJO DE LAS COMUNICACIONES					
6.1	Planificación de las comunicaciones	1		3	4	
6.2	Distribución de la información.	1	1		5	1
6.3	Reportes de progresa		1	2	4	1
6.4	Cierre administrativo		2	6		
Frecuencia absoluta		2	4	11	13	2
Frecuencia relativa		6%	13%	34%	41%	6%

Tabla No. 20 Resultados Manejo de las Comunicaciones

Un 81% de los encuestados opinaron que el manejo de las comunicaciones se realizo de forma básica a excelente.

Figura No. 8 Resultados de las Comunicaciones

Para el manejo de las comunicaciones entre los "stakeholders" del proyecto las actividades más importantes que se realizaron fueron las siguientes:

1. Reuniones de "kick-off" o arranque entre la Gerencia de Automatización e Ingeniería General, durante las primeras etapas del proyecto.
2. Involucración temprana de los ejecutores en las etapas de definición del proyecto.
3. Reuniones periódicas con el cliente para mantenerlo al tanto del estado y avance del proyecto.
4. Desarrollo y distribución de reportes mensuales, en donde se refleja el avance, aspectos resaltantes, causas de desviación, curva física y financiera del proyecto.
5. Desarrollo y distribución de reportes trimestrales sobre el proyecto.
6. Presentaciones de avance del proyecto al cliente.
7. Desarrollo de minutas de reunión.
8. Uso del correo electrónico (e-mail).

Mensualmente, entre los procedimientos establecidos, las gerencias ejecutoras deben intercambiarse información para la medición de avance y desarrollo de reportes mensuales.

Es importante mencionar que dado que este era un proyecto evaluado y formulado por la Gerencia de Automatización, Ingeniería General fungió como ejecutor del proyecto, mientras que Automatización fue la responsable ante el cliente por el desarrollo completo del proyecto.

Manejo del Riesgo

Los resultados en cuanto al manejo del riesgo fueron los siguientes:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
7	MANEJO DEL RIESGO					
7.1	Identificación de los riesgos	1	4	3		
7.2	Calificación de los riesgos	3	3		2	
7.3	Plan de respuestas	2	3	3		
7.4	Control de respuestas	2	2	4		
Frecuencia absoluta		8	12	10	2	0
Frecuencia relativa		25%	38%	31%	6%	0%

Tabla No. 21. Resultados Manejo del Riesgo

Se puede observar que casi el 100% de la población encuestada opinó que no se realizó o se realizó de manera muy básico el manejo del riesgo dentro del proyecto de automatización de las EF LL-80 y los múltiples de gas lift.

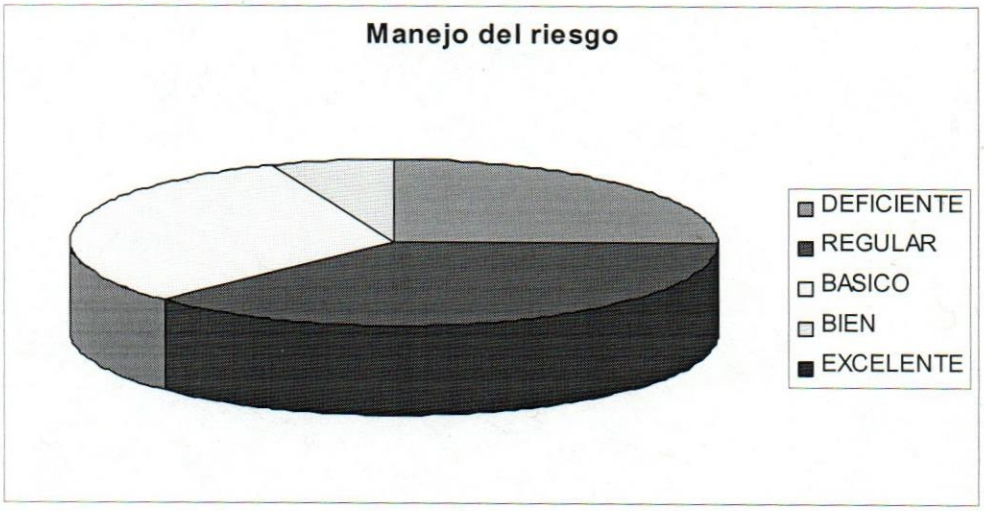


Figura No. 9 Resultados Manejo del Riesgo

Esto se vio evidenciado en que no se previeron las posibles dificultades u obstáculos que se odian presentar a lo largo de ejecución del proyecto.

Algunas de las estrategias que se siguieron para acelerar la ejecución del proyecto fueron:

1. Distribución por paquetes por tipos de instalación y por ubicación geográfica.
2. Montos de paquetes distribuidos equitativamente.
3. Modalidad de contratación por precios unitarios, con amplia definición del alcance del proyecto y partidas de ajuste para variaciones.
4. Establecimiento de flexibilidad en los contratos, permitiendo cambios de instalación por otra similar.
5. Ingeniería General ejecutaría los trabajos civiles, mecánicos y de instrumentación.
6. Automatización ejecutaría los trabajos de integración de información y configuración de equipos.
7. Limites de responsabilidades se manejaron con procedimientos de prueba.
8. Contratación de servicios profesionales para apoyo de la ejecución de ingenierías, inspecciones y levantamientos de obra.

El proyecto de automatización de los múltiples de gas lift se manejo bajo la estructura de paquete, en conjunto con otros 29 múltiples pertenecientes a otros clientes. Sin embargo no se previó que así como se acelerarían ciertos proceso, esto también causaría mayor tiempo de ejecución para otras, ya que se realizaron de manera secuencial.

Adicionalmente, no existe un verdadero control del proyecto que permita detectar estas posibles desviación a tiempo, más bien se realiza un seguimiento post-mortem o después que ocurra, para el desarrollo del área de gestión de la gerencia (actividades realizadas, aspectos resaltantes, avance físico y financiero, etc.).

El factor clave en la detección tardía de este problema, fue el desfase existente entre la curva física y la financiera, debido a que se realizaban los pagos de acuerdo a lo planificado y no de acuerdo al avance físico, hasta que se detecto el retraso en el proyecto.

Manejo de las Compras

A continuación los resultados obtenidos en cuanto el manejo de las compras en el proyecto:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
8	COMPRAS					
8.1	Plan de compras			1	4	3
8.2	Plan de requerimientos			4	3	1
8.3	Ciclo de solicitación	1		3	3	1
8.4	Administración de contratos		2	2	3	1
8.5	Cierre de contratos		1	4	3	
Frecuencia absoluta		1	3	14	16	6
Frecuencia relativa		3%	8%	35%	40%	15%

Tabla No. 22 Resultados Manejo de las Compras

Los resultados muestran un 90% de la población encuestada opinó que el manejo de las compras se realizó de bien a excelente.

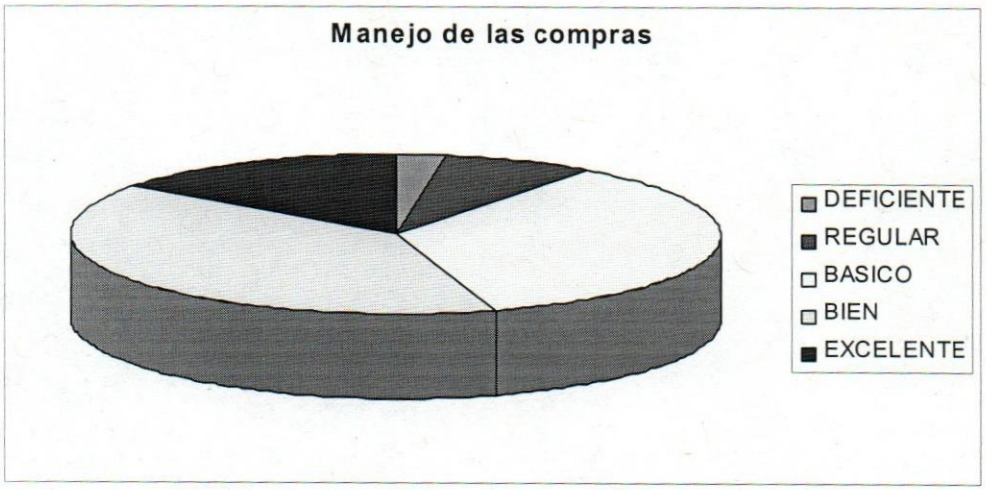


Figura No. 10 Resultados Manejo de las Compras

De hecho algunas de las estrategias que se siguieron en el proyecto para asegurar el correcto cumplimiento de esta fase fueron las siguientes:

1. Liberación de las especificaciones de equipos LTE durante las primera fase de la ingeniería básica.
2. Asignación de personal dedicado al seguimiento y control de la actividad de procura.
3. Procura de equipos para proyectos estandarizados en lote.
4. Ubicación e utilización de materiales de proyecto diferidos o cancelados en la industria.
5. Custodia de equipos especiales en almacenes de Bariven para uso exclusivo de automatización, para mantener control estricto del uso de los mismos.

Es importante mencionar que el proyecto de automatización de la EF LL-80 se presentó un problema de retraso por declarase desierta la licitación de un equipo especializado para la medición de flujo, por presentar una desviación considerable entre el estimado PDVSA y el del proveedor. Sin embargo este no se consideró un problema del manejo de la procura, sino de estimación de costos.

Adicionalmente se llevaba informes de progreso semanales y mensuales del estado de la procura de los materiales, especialmente en el último trimestre del año 2000. Control que permitió asegurar los tiempos de entrega de los equipos y materiales de los proyectos, incluyendo el de los múltiples de gas lift y el resto de los materiales y equipos requeridos para la automatización de la EF LL- 80.

Manejo de la Integración

Los resultados obtenidos en la integración del proyectos desde su etapa de inicio hasta la final fueron los siguientes:

No	DESCRIPCIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BASICO	BIEN	EXCELENTE
9	INTEGRACIÓN					
9.1	Plan Integral		1	3	4	
9.2	Ejecución global		1		6	1
9.3	Control Global			1	6	1
Frecuencia absoluta		0	2	4	16	2
Frecuencia relativa		0%	8%	17%	67%	8%

Tabla No. 23. Resultados Manejo de la Integración

Casi un 100% de la población encuestada opinó que integralmente el proyecto fue manejado bien o excelente.

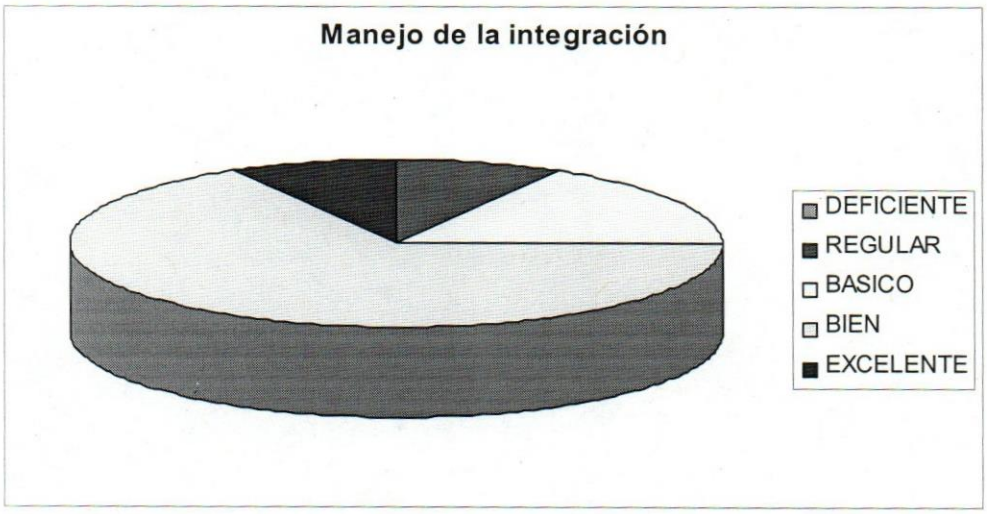


Figura No. 11. Resultados Manejo de la Integración

Esto se evidencia en las acciones y estrategias que fueron tomadas en conjunto por ambas gerencias para el manejo y desarrollo de los proyectos de automatización, incluyendo el proyecto de los múltiples y la EF LL 80 de la unidad de explotación Tía Juana Lago.

Adicionalmente se definieron de manera bien definida los siguientes aspectos claves para permitir el éxito del proyecto:

1. Manejo de las comunicaciones: entrega y reporte de información entre ambas gerencias; así como las fechas especificas en esto ocurriría (Ej: Mensualmente dos días después de cerrado el sistema financiero se enviarían las actividades realizadas y el avance físico / financiero).
2. Lista de productos a entregar.
3. Protocolos de entrega y aceptación.
4. Acuerdos de servicios y calidad.

Esto permitió un mejor desarrollo del proyecto y permitió un mejor e integral servicio al cliente.

CONCLUSIONES.

Posterior al análisis y diagnóstico de los resultados obtenidos y revisión de la información y documentación del proyecto, se llego a las siguientes conclusiones:

- La revisión de la documentación demuestra que se realizó la planificación del proyecto de automatización de la EF LL-80 y los Múltiples de Gas Lift de la U.E Tía Juana Lago.

- Se encontraron fallas o deficiencias en el proceso de control y seguimiento del avance y ejecución de dicha planificación. El proceso de seguimiento que se realiza es más de gestión (post-mortem) que para detección y corrección de eventos no deseados o desviaciones en el proyecto.

- En el desarrollo de los proyectos no se encontró evidencia y así lo demostraron las encuestas de que se realicen análisis de Riesgo y desarrollo de Planes de Contingencia que garanticen la ejecución de los proyectos según lo planificado.

- En el Manejo del Tiempo, se desarrollaron las EDT y se estimaron las duraciones de tiempo de las actividades, basados en estrategias planteadas para asegurar y/o acelerar dicho tiempos. Sin embargo, esto no fue efectivo debido a la falta de control y no prevención de que existían actividades que podían afectar el caminó crítico del proyecto.

- La planificación de los estimados de costos y ciclos de compras se realizaron con una buena calidad técnica.

- Existen herramientas y metodologías de calidad implementadas en la Gerencia de Automatización que permiten un buen desarrollo del proyecto, pero al mismo tiempo se necesita un control que asegure o garantice que se cumplan los planes de calidad.

- Las gerencias de Automatización e Ingeniería General poseen buenas estrategias que permiten planificar y desarrollar los proyectos de forma integrada y eficiente para el cliente.

- En general el proyecto de automatización de la EF LL-80 y MLAG's se desarrollo de forma satisfactoria desde el punto de vista técnico, ya que se le entregó al cliente un producto con efectividad. Sin embargo, deben emplearse mecanismos de control que garanticen la eficiencia de la ejecución del proyecto desde su conceptualización y definición hasta su puesta en marcha y entrega final.

CRONOGRAMA DEL PROYECTO TRABAJO ESPECIAL DE GRADO.

PLAN DE TRABAJO

ACTIVIDADES	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**
Inicio del proyecto					
Entrega anteproyecto para aprobación					
Recopilación de documentación del proyecto					
Aplicación de instrumento de evaluación a "stakeholders"					
Análisis de resultados					
Desarrollo de conclusiones y recomendaciones					
Entrega final					

BIBLIOGRAFIA GENERAL

BAVARESCO de PRIETO, Aura M. Las Técnicas de la Investigación: Manual para la elaboraciòn de tesis, Monografias e Informes. Editor Scott Foresman and company, S.A. Rev. Y ampliada Gleview Illinois (USA), 1997.

HENDERSON, Linda. Project Managment. AMACON, 1991.

KERZNER, Harold. Project Managment, a system approach to planning, scheduling and controlling. John Wiley & sons, Inc, sixth Edition, Ohio 1997.

JIMENEZ, Wilburg. Principios de la Administración. Editorial Trillas, México, D.F., 1991.

WESTNEY, Richard. The strategic project planner. Marcel Dekker, Inc. Houston 2000

BODINGTON, Edward. Planning, scheduling and control integration in the process industries. MacGraw Hill, Inc. New York 1995.

OTRAS FUENTES DE CONSULTA

José Augusto Briceño, 1999. Guía de Planificación y control de proyectos, UCAB.

ANEXOS

PDVSA
Exploración y Producción

GERENCIA DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL
PROYECTOS / PROGRAMAS 2000
FEBRERO 2000

PROYECTO:
PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN U.E. TIA JUANA

RENGLON: 1996-85-10-150
UNIDAD DE EXPLOTACIÓN: Tía Juana Lago
DISTRITO: Tía Juana
EJECUTOR: Automatización Industrial

ALCANCE GLOBAL DEL PROGRAMA:
El programa tiene como alcance global la automatización de un conjunto de instalaciones de producción, el desarrollo de la infraestructura Scada requerida, los sistemas de optimización y las acciones de entrenamiento para enfrentar el cambio cultural (Plan de Recursos Humanos (PRH)). El alcance para 2000 consiste en: Automatización Integral de las EFs LL-80, LL-73 , LL-74 y los MLAGs TJ-1-06 y TJ-1-17. Elaboración de Ingenierías Básicas Porgrama año 2000 y 2001, Supervisión Básica de las EFs TJ-18 y LL-61y Escalamiento de Aplicaciones PRAP.

ACTIVIDADES RELEVANTES:
- Realizada integración de la EF-TJ-18, faltan señales pendientes por construcción de DyC.

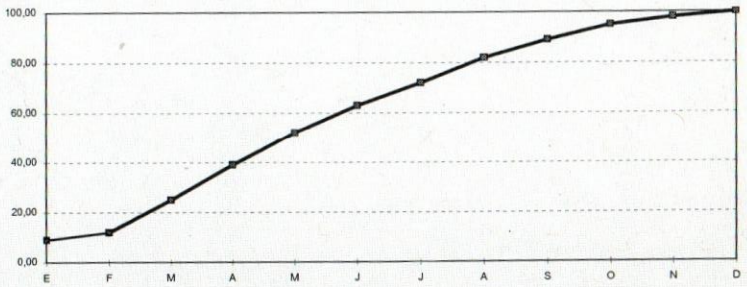
- Completado arranque de la EF-LL-62, falta solucionar problema de alimentación que tiene solución provisional, completado para el 06/03/00.

- Se ejecutaron en febrero 2.520 Horas de adiestramiento lo que representa un 12.6 % de lo estimado para la fecha , según la siguiente distribución: - Mant. instrumento 2.520 H/H, El monto de H/H acumulado a la fecha es de 2.520 (52 participantes) para un monto en MMBs. 7.0.

PUNTOS DE ATENCION:

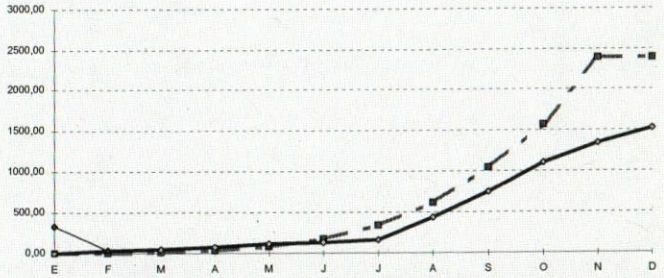
DESEMBOLSO AÑO 2000 (MMBs)							
DESEMBOLSO	PROY	PLAN		REAL		VARIACION	
SOMETIDO	F/A	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
2.381,51	1.522,21	0,00	2.381,51	181,00	1.522,21	181,00	-859,30
FECHA DE COMPLETACION (Mes/Año)						Dic-00	

AVANCE FÍSICO



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PLAN (%)	9,00	12,00	25,00	39,00	52,00	63,00	72,00	82,00	89,00	95,00	98,00	100,00
REAL (%)	9,00	12,00										

AVANCE FINANCIERO



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PLAN SAP (MMBs)	0.21	1,69	10,03	31,12	78,38	171,06	336,51	611,58	1044,54	1565,04	2381,51	2381,51
PLAN (MMBs)	0,00	32,00	49,00	76,00	113,21	130,21	161,21	436,21	743,21	1100,21	1341,21	1522,21
REAL (MMBs)	329,03	35,02										

PRINCIPALES CAUSAS DE LAS DESVIACION FINANCIERA:
Enero:
- RECARGO DE MATERIALES REQUERIDOS EN 1999
- ADELANTO EN LOS GASTOS DE VIATICOS, TAXIS , PROGRAMADOS PARA MARZO
- PENDIENTE REVERSION DE ACUMULACION DE PAGOS DE CONTRATO DE AUTOM.
- PENDIENTE REVERSION DE ACUMULACION DE PAGOS DE PROCURA
- CARGO ERRADO ORIGINADO POR PERFORACION ORIENTE. PERSONA CONTACTO: JOLY CASTILLO SE LE ESTA REQUIRIENDO OIE PARA REVERSION

Febrero:
- MAYOR COSTO POR NACIONALIZACION MATERIALES RECIBIDOS EN 1999 (MEDIDORES DE FLUJO Y RTU'S)
- ADELANTO EN EL PAGO PROGRAMADO PARA EL SEGUNDO TRIMESTRE EN LA CONSTRUCCION DE LA AUTOMATIZACION INTEGRAL DE LAS EF'S
- GASTOS DE VIATICOS, TAXIS, PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ING. BÁSICAS
- ADELANTO EN EN LOS CARGOS POR LABOR DE DISEÑO Y CONSTRUCCION
- ADELANTO EN PAGOS POR DESARROLLO ADIESTRAMIENTO ABC PARA PROGRAMA PRH-PMA
- MAYOR ACTIVIDAD PARA LA CULMINACION DE LAS ACTIVIDADES DE SOLUCIONES BASICAS PENDIENTES POR ARRANQUE Y ENTREGA DE 1999
- PENDIENTE REVERSION DE PAGOS DE CONTRATOS DE AUTOM. SEPARADORES LM-39, ALIMENTACION RTU LH-20,LH-25,LH-26,LH-27 Y TRABAJOS MULTIPLE DE PRODUC. LM-39
- PENDIENTE REVERSION DE PAGOS DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

PROYECTO:
AUTOMATIZACION ESTACION DE FLUJO LL-80 U.E. TIA JUANA- LAGO

RENGLON: 1996- 101500
UNIDAD DE EXPLOTACIÓN: TIA JUANA-LAGO
DISTRITO: Tía Juana
EJECUTOR: Lexander Fonseca

ALCANCE GLOBAL DEL PROGRAMA:

Automatización de la ejecución de prueba de pozos con la medición y cuantificación en la estación de flujo LL-80. Supervisión y control remoto a través del SCADA.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL MES:

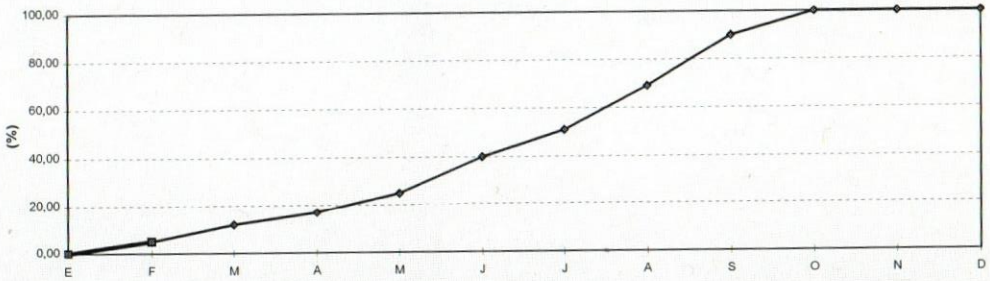
- En progreso Ingeniería de Detalles. Se entregará para comentarios el 23/3/00.

PUNTOS DE ATENCION:

Se incluirá en el contrato de construcción la instalación de los Micromotions en las Estaciones de Flujo LL-75 y TJ-14. F.E.T. Agosto 2000.

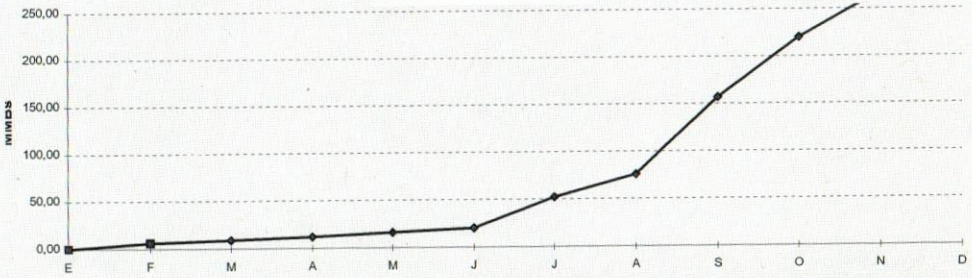
CAUSAS DE DESVIACION FISICA:

Avance Físico



ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
INGENIERIA												
CONTRATACION												
CONSTRUCCION												
ARRANQUE / ENTREGA												
PLAN (%)	0,00	5,00	12,00	17,00	25,00	40,00	51,00	69,00	90,00	100,00	100,00	100,00
REAL/PRONÓSTICO (%)	0,00	5,00										

AVANCE FINANCIERO



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PLAN (MMBs)	0,00	6,00	9,00	12,00	16,00	20,00	52,30	75,70	157,00	220,00	268,00	300,00
REAL (MMBs)	0,00	6,00										

DESEMBOLSO AÑO 2000 (MMBs)							
DESEMBOLSO SOMETIDO	PROY F/A	PLAN		REAL		VARIACION	
		MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
300,00	300,00	6,00	6,00	6,00	6,00	0,00	0,00
FECHA DE COMPLETACION (Mes/Año)							Oct-00

PROYECTO:
AUTOMATIZACION INTEGRAL MULTIPLES DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL POR GAS
U.E. TIA JUANA- LAGO

RENGLON: 1996- 101500
UNIDAD DE EXPLOTACIÓN: TIA JUANA-LAGO
DISTRITO: Tía Juana
EJECUTOR: Lexander Fonseca

ALCANCE GLOBAL DEL PROGRAMA:

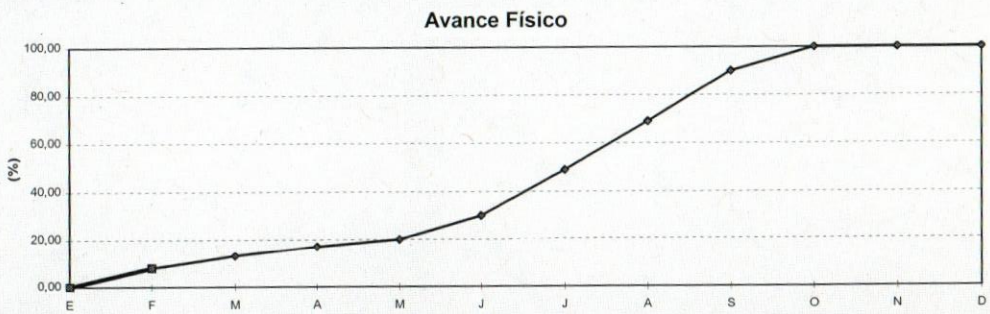
Automatización de los procesos de control, protección y supervisión remota en los múltiples de gas lift TJ-1/06 Y TJ-1/17 (Programa 98) . Automatización de la válvula de control en el cabezal de entrada e instalación de actuadores en cada una de las válvulas de control de flujo existentes.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL MES:

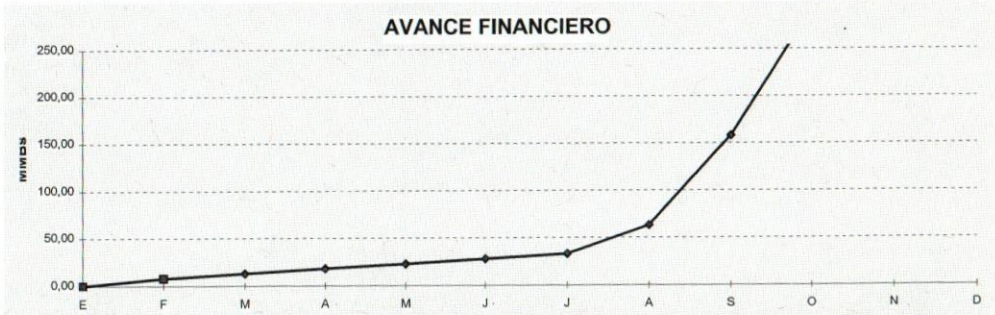
- En Progreso Ingeniería de Detalles.

PUNTOS DE ATENCION:

CAUSAS DE DESVIACION FISICA:



ACTIVIDADES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
INGENIERIA												
CONTRATACION												
CONSTRUCCION												
ARRANQUE / ENTREGA												
PLAN (%)	0,00	8,00	13,00	17,00	20,00	30,00	49,00	69,00	90,00	100,00	100,00	100,00
REAL/PRONÓSTICO (%)	0,00	8,00										



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PLAN (MMBs)	0,00	8,00	13,00	18,00	23,00	28,00	33,00	63,00	158,00	293,00	363,00	394,00
REAL (MMBs)	0,00	8,00										

DESEMBOLSO AÑO 2000 (MMBs)							
DESEMBOLSO	PROY	PLAN		REAL		VARIACION	
SOMETIDO	F/A	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
394,00	394,00	8,00	8,00	8,00	8,00	0,00	0,00
FECHA DE COMPLETACION (Mes/Año)							Oct-00

PDVSA Exploración y Producción HOJA RESUMEN DE PROPUESTA -HR PRESUPUESTO DE INVERSIONES	FECHA DE PREPARACION **Abril 2000**	EVENTO PRESUPUESTARIO **REVISION N0. 1 2000**	RENGLON Nº **-1996-101500** **RENGLON ASOCIADO** **-1993-19809400**
UNIDAD DE NEGOCIO PRODUCCION	REGION **OCCIDENTE** DISTRITO TIA JUANA	ESTADO **ZULIA** MUNICIPIO LAGUNILLAS	UNIDAD BASICA **TIA JUANA - LAGO**
TITULO : **AUTOMATIZACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DE LA UNIDAD DE EXPLOTACION TIA JUANA LAGO**		PDRI	COSTO TOTAL: MMBs. **Costo Original: 7.351,8** **Costo Actual : 29.445,99**

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	CLASE
AUTOMATIZACION INDUSTRIAL	**AUTOMATIZACION INDUSTRIAL**	**PROGRAMA EN PROGRESO**
OBJETIVO PDVSA **AUTOMATIZACION**	IMPACTO **PRODUCCIÓN MEDIANO**	TIPO **FIRME**

ALCANCE (DESCRIPCION) El programa tiene como alcance global la automatización de un conjunto de instalaciones de producción, el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y Scada requerida, la integración de la información operacional de campo al ambiente de oficina, los sistemas de optimización y las acciones de entrenamiento para enfrentar el cambio cultural (Plan de Recursos Humanos (PRH)). El alcance total en las instalaciones de producción, cubiertas por el programa, consiste en la supervisión básica de 5 estaciones de flujo y automatización integral de 11 Estaciones de Flujo, supervisión básica de 9 múltiples de gas lift y la automatización integral de 17 múltiples de gas lift, automatización integral de 7 múltiples de producción y bombeo, la supervisión básica II de 7 BES y ampliación de niveles de automatización en estaciones de flujo ya automatizadas.
Para el 2000, el alcance consiste: Automatización integral de 3 Estaciones de Flujo , una de ellas (construcción), automatización integral de 2 Múltiples de gas lift (Construcción), supervisión básica de 2 estaciones de Flujo, reemplazo de remotas AETI en 4 Múltiples de gas lift, la adecuación de la infraestructura de telecomunicaciones y Scada, acondicionamiento del CPI de La Salina, así como las actividades para el manejo integral de la información, elaboración de Ingenierías básicas y el Plan de Recursos Humanos (PRH) para complementar la automatización de las instalaciones.

RESUMEN FINANCIERO - MMBS			RESUMEN DE EVALUACION ECONOMICA (SUNK COST)							LINEAMIENTO MEM	
DESEMBOLSOS	CORRIENTE	LARGO PLAZO	**Valor Presente Neto MMBS.**	**Tasa interna Retorno %**		Tiempo de Pago Años		**Costo Financ. Implícit %**	**Eficiencia de la Inversión Bs/Bs**	**MANTENIMIENTO CAPACIDAD PRODUCCION** CLASIFICACION ECONOMICA **CONSOLIDA PRODUCCION**	
				TIR	**TIRM**	TP	TPD				
RECURSOS PROPIOS	**39.541,85**	**39.541,9**	**29.415,23**	**35,0**	**15,3**	**4,31**	**4,95**		**1,72**	PARIDAD (Bs/$)	INFLACIÓN (%):
REC. FINANCIADO			**6.604,44**	**11,8**	**10,7**	**11,13**	**18,4**		**0,23**	**697**	17
COSTO TOTAL	**39.541,85**	**39.541,9**									

PROGRAMACION DE DESEMBOLSOS POR AÑOS (MMBs.)

	A/A	2000	2001	2002	2003	2003+	TOTAL
Desembolsos (MMBS)	**9.893,62**	**2.368,06**	**8.467,0**	6.115,8	2.601,51		**29.445,99**
Divisas Directas (M$)		**0,0**	**801,9**	**694,2**	34,4		**1.530,5**
Div. Indirectas (M$)		**950,0**	**4.155,4**	**1.798,2**	1.082,0		**7.985,6**

CLASE ESTIMADO	PRIORIDAD PDVSA	FECHA DE INICIO:	FECHA COMPLETACION:	FECHA PUESTA EN OPERACIÓN:
I I	**ESENCIAL**	**01-96**	**12-2003**	**POR ETAPAS HASTA 12-2003**

CAUSAS DE LA VARIACION DEL COSTO TOTAL (CON RESPECTO AL CICLO ANTERIOR)
Monto requerido para ajustar el Costo Total Reducido al Aprobado Original.

JUSTIFICACION (NECESIDAD, PORQUE SE REQUIERE) **El Plan de Automatización de la U.E. Tía Juana – Lago integrará las operaciones de producción en la arquitectura de telemática prevista en el Plan Maestro de Automatización Consolidado de Producción Occidente, con el objetivo principal de incrementar la eficiencia operativa de las misma. Esta Plataforma permitirá satisfacer las necesidades operacionales tales como: disminuir la producción diferida a través de la detección temprana de mermas y paros no programados; reducción de riesgos operacionales al minimizar la operación Manual/Local de equipos; reducción de costos operacionales; incremento de la velocidad de respuesta en la toma de decisiones y disminución del impacto ambiental por fugas, derrames, etc., al tener supervisados los procesos en forma remota.**

BENEFICIOS (RESULTADOS ESPERADOS)
Los beneficios estimados de esta propuesta permitirá reducir la producción diferida de la Unidad de Explotación en 1.07 MBND para el año 2.001 (acumulando 3,97 MBND) y un total acumulado de 8,73 MBND para el 2004 al implantar los esquemas de optimización previstos en el proyecto PRAP (proyecto asociado a este programa). En ahorros operacionales se estima 820 MMBs para el año 2001 y un acumulado de 1240.8 MMBs por año al culminar el programa (2003). Debido a que los beneficios estimados están asociados a la reducción de la producción diferida, fue necesario verificar que los mismos, sumados a la producción disponible, dieran como resultado un factor de disponibilidad de producción razonable.

COORD. TEC. Y PLANIF. AUT.	GTE. AUTOMATIZACION	GTE. INFRAESTRUCTURA U.E.	GTE. U.E. TIA JUANA LAGO
Realizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:

PDVSA Exploración y Producción

UNIDAD DE NEGOCIO: **PRODUCCION** RENGLON: **96-85-10-150**
DISTRITO: **MARACAIBO** REGION : **OCCIDENTE** UNIDAD BASICA: **TIA JUANA - LAGO**

PROGRAMA EN PROGRESO _x__ PROGRAMA NUEVO _ PROYECTO EN PROGRESO _____ PROYECTOS NUEVOS

TITULO: **AUTOMATIZACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DE LA UNIDAD DE EXPLOTACION TIA JUANA - LAGO**

---

1. OBJETIVO

El programa persigue como Objetivo Global el incremento de la eficiencia Operacional de la Unidad de Explotación con el fin de obtener un Barril eficiente que apunte a la máxima generación de Valor para la Corporación, teniendo como estrategia lograr, para el año 2002, la automatización de la infraestructura asociada al 80% de la producción como mínimo.

Dicho Objetivo Global será alcanzado a través de los siguientes Objetivos Específicos:

- Disminuir la producción diferida a través de la detección temprana de mermas, paros no programados y optimización de los procesos de producción.
- Reducir riesgos operacionales al minimizar la operación Manual/Local de equipos
- Incrementar la velocidad de respuesta el análisis la toma de decisiones
- Reducir los costos operacionales.
- Disminuir el impacto ambiental por fugas, derrames, etc. al tener supervisados los procesos en forma remota

2 . ANTECEDENTES

Como parte de las acciones emprendidas por la Corporación para alcanzar y mantener un nivel de liderazgo dentro del negocio petrolero mundial, se desarrollo a partir del año 1998, la integración de las filiales de PDVSA.
Antes de la Integración, cada filial tenía estrategias y/o planes de automatización individuales con diferentes prioridades y alcances, por lo que luego de la integración se inició un proceso de unificación de criterios mediante los cuales se adaptaron los programas en ejecución y los planes de automatización de cada Unidad de Explotación y se generó el Plan de Automatización Consolidado de Producción Occidente.

Este plan consolidado está compuesto por Programas con el alcance global del plan con actividades anuales para cada Unidad de Explotación, como el planteado en esta propuesta, el proyecto PRAP y el Plan de Recursos Humanos en apoyo a la Automatización (PRH - PMA). Los programas persiguen la automatización de las instalaciones a nivel de control de procesos, el desarrollo e integración de la infraestructura SCADA existente y la integración de la información operacional de campo al ambiente de oficina (CIOC/PI) . El proyecto PRAP, abarca la ampliación de la infraestructura SCADA existente, la implantación de la infraestructura común de telecomunicaciones, salas de control centralizadas y sistemas de optimización e información. El Plan de Recursos Humanos persigue considerar al ente humano como parte de la automatización y desarrollarlo con la finalidad de incorporarlo de forma oportuna en los nuevos esquemas de operación automatizada.

DESCRIPCION GENERAL Y ORIENTACION TECNOLOGICA:

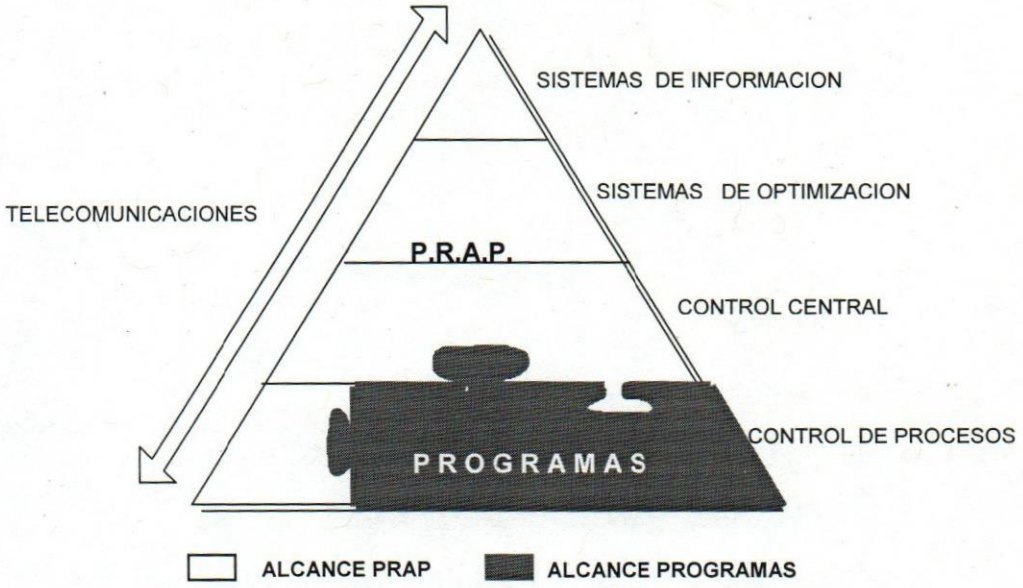
El modelo global de automatización esta concebido como una estructura piramidal de cuatro niveles: Control de Procesos, Control Central, Optimización y Sistemas de Información o Integración, estrechamente vinculados e interactuando mediante el servicio de telecomunicaciones; este ultimo componente permite la interacción funcional necesaria entre los niveles y dentro de ellos mismos. Este modelo de automatización descansa en la infraestructura de telemática, para el logro de la funcionalidad establecida especialmente para los tres niveles superiores, como se puede observar en la figura siguiente:

PDVSA Exploración y Producción

UNIDAD DE NEGOCIO: **PRODUCCION** RENGLON: **96-85-10-150**
DISTRITO: **MARACAIBO** REGION : **OCCIDENTE** UNIDAD BASICA: **TIA JUANA - LAGO**

PROGRAMA EN PROGRESO _x_ PROGRAMA NUEVO _ PROYECTO EN PROGRESO ____ PROYECTOS NUEVOS

TITULO: **AUTOMATIZACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DE LA UNIDAD DE EXPLOTACION TIA JUANA - LAGO**



La arquitectura telemática planteada, esta concebida como la integración de tres bloques funcionales: una plataforma de procesamiento y de redes de área local donde en forma distribuida, pero centralizada geográficamente, se realizan las funciones de supervisión, coordinación y optimización global de los procesos de producción, una red de supervisión y control de área amplia con sus componentes de adquisición de datos y transmisión y un sistema supervisorio de telecomunicaciones.

Los niveles de Centralización, Optimización y Sistemas de Información, representan un ambiente de centralización e integración de información operacional y los sistemas que lo conforman están basados en la filosofía Cliente/Servidor sobre servidores interconectados. Estos sistemas funcionan con data operacional proveniente de campo y con data proveniente de los Sistemas Corporativos.

La solución de automatización en el nivel de Control de Procesos, contempla toda la instrumentación y sistemas de control, requeridos para proporcionar control y supervisión remota de los procesos. Este nivel incluye todos los elementos de medición y control necesarios para que el proceso sea autoregulado, manteniendo una autonomía local que permita reducir las operaciones manuales. La implantación de este nivel de automatización forma parte del alcance de los Programas específicos de cada Unidad de Explotación y Unidades Operacionales.

Adicionalmente a la implantación de las soluciones de automatización a nivel de Control de Procesos, los programas para cada Unidad de explotación tiene dentro de sus alcance la adecuación de la Plataforma SCADA existente para dotarla de la capacidad necesaria para satisfacer los requerimientos de control supervisorio y que permita luego integrarse a la infraestructura de telemática implantada por el PRAP. Esta adecuación de la plataforma SCADA incluye además la integración de la información Operacional de Campo a través de los sistemas CIOC / PI, lo cual permitirá el intercambio de esta información con los sistemas de ambiente de oficina.

A nivel de Control de Procesos, las soluciones de automatización están basados en el uso de instrumentación inteligente de campo, estandarizándose en estas los transmisores Rosemount serie 3051 y 3095 en presión estática, presión diferencial, flujo, nivel y temperatura en todas las aplicaciones, analizadores PHASE DYNAMICS para la medición de contenido de agua en crudo y medidores de flujo másico Micromotion, para la medición de la producción de crudo total por estación. Adicionalmente, actualmente están en progreso análisis técnico-económico y acciones de

racionalización para lograr estandarización de equipos y materiales en PLC´s, RTU´s, interruptores electrónicos de nivel y actuadores eléctricos para las cuales se esta considerando la experiencia obtenida en diferentes áreas operativas.

3. ALCANCE (DESCRIPCION):

El alcance global del programa de automatización la UE TIA JUANA – LAGO abarca la automatización de un conjunto de instalaciones de producción, el desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y Scada requerida, la integración de la información operacional de campo al ambiente de oficina, los sistemas de optimización y las acciones de entrenamiento para enfrentar el cambio cultural (Plan de Recursos Humanos (PRH)). El alcance total en las instalaciones de producción, cubiertas por el programa, consiste en la supervisión básica de 5 estaciones de flujo y automatización integral de 11 Estaciones de Flujo, supervisión básica de 9 múltiples de gas lift y la automatización integral de 17 múltiples de gas lift, automatización integral de 7 múltiples de producción y bombeo, la supervisión básica II de 7 BES y ampliación de niveles de automatización en estaciones de flujo ya automatizadas.

Para el 2000, el alcance del programa abarca:

ESTACIONES DE FLUJO: Completar Fase de construcción de la automatización integral de la estación de flujo LL-80 (perteneciente al programa de 1997) y la automatización integral de las Estaciones de Flujo LL-73 y LL-74 (Pertenecientes al programa 2000). La automatización de estas instalaciones abarca la instalación de válvulas motorizadas de tres vías para permitir la selección del pozo a ser puesto a prueba, bien sea de manera automática (desde el PLC local) o de manera remota (desde el Centro de Control en tierra); instalación del sistema del equipo de control y adquisición de datos PLC incluyendo su interfaz de campo; instrumentación de campo electrónica, canalización y cableado, tanto de señales de control de los actuadores de las válvulas e instrumentación de campo, como de su alimentación eléctrica; incorporación al sistema SCADA para su supervisión y control remoto desde los centros de control en tierra.

MÚLTIPLES DE GAS LIFT: Automatización Integral de los Múltiples de Gas Lift (completar la fase de construcción) MLAG's TJ 1-06 y TJ-1-17 (pertenecientes al programa de 1998). La automatización Integral de estas instalaciones abarca la instalación de instrumentación electrónica, RTU, programas para la supervisión y actuación remota sobre las principales variables del proceso manejadas.

SUPERVISIÓN BÁSICA DE ESTACIONES DE FLUJO: Supervisión Básica I de la Estacion de flujo TJ-18 y Supervisión Básica II de la Estación de Flujo LL-61, la supervisión Básica II incluye el cambio de remota por PLC y la supervisión de variables analógicas y discretas.

REEMPLAZO DE REMOTAS AETI EN MLAG's: incluye los Múltiples de gas lift TJ 2-16, TJ 2-08, TJ 2-07, TJ 2-04, esta actividad incluye el reemplazo de la RTU actual por otra de nueva generación, manteniendo los mismos gabinetes y sistemas DC, repotenciación de transmisores para comunicación HART y nuevas aplicaciones para operación automática: flujo intermitente, arranque de pozo, optimización del uso del gas disponible, etc.

INFRAESTRUCTURA y OTROS TRABAJOS: se incluyen las acciones para complementar la automatización de las instalaciones: adecuación de la infraestructura del sistema SCADA; Ampliación de la Plataforma de Optimización de Occidente, elaboración de las ingenierías básicas y la porción correspondiente del Plan de Recursos Humanos (PRH).

INFORME TECNICO – ECONOMICO

PDVSA Exploración y Producción

UNIDAD DE NEGOCIO: **PRODUCCION**
DISTRITO: **MARACAIBO** REGION : **OCCIDENTE**

RENGLON: **96-85-10-150**
UNIDAD BASICA: **TIA JUANA - LAGO**

PROGRAMA EN PROGRESO _x_ PROGRAMA NUEVO _ PROYECTO EN PROGRESO ____ PROYECTOS NUEVOS

TITULO: **AUTOMATIZACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DE LA UNIDAD DE EXPLOTACION TIA JUANA - LAGO**

4. DATOS GENERALES:

TIPO DE INSTALACION	CODIGO DE INSTALACION	SEGREGACION	PROD. ASOCIADA	CONSUMO DE GAS MLAG (MMPCND)	POZOS ASOCIADOS	2000		
						Cierre de Lazos	Beneficio p/nivel (%)	Ganacial MBD
EF	LL-73	TM	4.7		51	53	9.75%	0.45825
EF	LL-74	TM	5.5		20	20	9.75%	0.53625
EF	LL-80	TM	4.8		53	53	9.75%	0.468
EF	TJ-18	TM	4.5		55		3.00%	0.135
		LL	0.04		1		3.00%	0.0012
EF	LL-61	TM	3.58		40		4.00%	0.1432
MLAG	TJ 1-17	TM	3.3	14.097	37		1.75%	0.05775
MLAG	TJ 1-6	TM	2.3	9.009	21		1.75%	0.04025

5. MONTO DE LA INVERSION (MMBS)

	DESEMBOLSO (MMBs.)						DIVISAS DIRECTAS (M$)					DIVISAS INDIRECTAS (M$)				
	A/A	2000	2001	2002	2003	TOTAL	2000	2001	2002	2003	TOTAL	2000	2001	2002	2003	TOTAL
LABOR		298,3	1.354,7	978,5	416,2	2.631,6	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
MAYOR / EJECUT.		298,3	1.354,7	978,5	416,2	3.047,8					0,0					0,0
MENOR / DIARIA						0,0					0,0					0,0
COMP INTERNO		1.334,0	3.386,8	2.446,3	1.040,6	7.167,1	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
ING.						0,0					0,0					0,0
MATLS. / EQUIPOS						0,0					0,0					0,0
CONT. / SERVICIOS		1.334,0	3.386,8	2.446,3	1.040,6	8.207,7					0,0					0,0
COMP. EXTERNO		735,8	3.725,5	2.691,0	1.144,7	8.296,9	0,0	801,9	694,2	34,4	1.530,6	950,0	4.155,4	1.798,2	1.082,0	7.985,6
MATLS. / EQUIPOS		680,1	3.725,5	2.691,0	1.144,7	8.241,2	0,0	801,9	694,2	34,4	1.530,6	950,0	4.155,4	1.798,2	1.082,0	7.985,6
CONT / SERVICIOS						0,0					0,0					0,0
PRH		55,6				55,6					0,0					0,0
NIC						0,0					0,0					0,0
TOTAL	9.893,6	2.368,1	8.467,0	6.115,8	2.601,5	29.445,99	0,0	801,9	694,2	34,4	1.530,6	950,0	4.155,4	1.798,2	1.082,0	7.985,6

6. JUSTIFICACION DE LA PROPUESTA

El Programa de Automatización de la U.E. Tía juana - lago integrará las operaciones de producción en la arquitectura de telemática prevista en el Plan Maestro de Automatización Consolidado Producción Occidente. Esta Plataforma persigue dar apoyo operacional para incrementar la eficiencia a través de la disminución de la producción diferida a través de la detección temprana de mermas y paros no programados; reducción de riesgos operacionales al minimizar la operación Manual/Local de equipos; incremento de la velocidad de respuesta en el análisis y la toma de decisiones, disminución de los costos operacionales y de mantenimiento y la disminución del impacto ambiental por fugas, derrames, etc., al tener supervisados los procesos en forma remota.

7. BENEFICIOS ESPERADOS

Los beneficios generales aportados por los programas de automatización se pueden dividir en tres renglones: a) Ganancial de producción al reducir la producción diferida, b) reducción de los costos operacionales y de mantenimiento y c) beneficios intangibles.

a) El ganancial asociado al programa de automatización está estimado en función de los beneficios por incremento en la disponibilidad de producción (producción no diferida) de acuerdo con la premisa de que el ganancial global asociado a un campo totalmente automatizado puede alcanzar hasta un 11,5 % de la producción involucrada al tener implantados los sistemas de optimización. El cálculo de los beneficios asociados por este concepto se desglosa de la siguiente manera:

Estaciones de Flujo:

- 3% de la producción asociada cuando la instalación alcance nivel de Supervisión Básica I, el cual abarca la medición continua de los parámetros críticos de la instalación.
- 4% de la producción asociada cuando alcance el nivel Supervisión Básica II (1 % adicional a la Básica 1 si ya la tiene), la cual abarca a la Supervisión Básica I y la supervisión remota de los procesos críticos de las estaciones, como por ejemplo la prueba de pozos.
- 5,75 % de la producción asociada cuando alcance nivel de automatización integral (1,75 % adicional a Supv. Básica II si ya la tiene). En las estaciones de flujo, la automatización integral abarca fundamentalmente la incorporación de la prueba automática de la prueba de pozos además de la Supervisión Básica I y II.

Múltiples de MLAG:

- 1,75 % de la producción asociada cuando alcance la automatización integral y cierre el lazo de producción con la estación de flujo automatizada correspondiente. Esta automatización integral abarca el control automático de la inyección de gas a los pozos.

La suma de los beneficios de la estación de flujo integral con los beneficios de los MLAGs totaliza un 7,5% (5,75% + 1,75%), el cual es el beneficio calculado cuando se cierre el lazo de producción.

Pozos:

- Al igual que en MLAGs, se estima un beneficio de 1,75 % de la producción asociada al pozo (BES, cabezal de pozo (Well Head Monitor) si estos cierran lazo con la estación de flujo. Con este porcentaje, se asegura de no duplicar los beneficios en el pozo y en la estación. El porcentaje de beneficio por supervisión del pozo (antes de cerrar lazo) queda cubierto con los beneficios de la estación de flujo.

Integración a los Sistemas de Optimización (proyecto PRAP)

Estación de flujo

- Se estima un beneficio acumulado de 7,75 % cuando la EF sea integrada a sistemas de optimización del PRAP (2 % adicional a la supervisión integral).

MLAG

- El beneficio acumulado se incrementa a 3,75 % cuando el MLAG es integrado a sistema de optimización PRAP (2 % a la automatización integral).

Pozos

- Igual que en el MLAG, se asigna un 3,75% de la producción asociada una vez se integre a los sistemas de optimización.

Debido a que aún no se posee estadística confiable sobre los beneficios aportados por los sistemas de optimización, no se está incluyendo en esta propuesta el porcentaje de beneficios asociados a este renglón .

En el Anexo N° 1 se muestra el cálculo estimado de los beneficios para todo el plan de automatización de la UE TÍA JUANA - LAGO. El Programa del 2000 totaliza una contribución puntual estimada de 1.07 MBND disponibles a partir del año 2001. Este beneficio aumentará progresivamente hasta alcanzar los 8.73 MBND a partir del 2004 cuando los esquemas de automatización estén completados.

Debido a que los beneficios estimados están asociados a la reducción de la producción diferida, fue necesario verificar que los mismos, sumados a la producción disponible, dieran como resultado un factor de disponibilidad de producción razonable. A tal efecto, se realizó un análisis de los potenciales y factores de disponibilidad según datos históricos y según el plan de negocios de producción, los cuales se muestran en el anexo 2.

Se tomó como premisa que los beneficios no deben exceder el 64% del total de la producción diferida, basado en que la diferida ordinaria es el 80 % de la total y que de está solo se puede recuperar el 80% (lo que da el 64% de la total).

Como resultado de este análisis, se determinó que en el caso de la UE. Tía Juana Lago, los beneficios estimados excedían el límite máximo establecido, por lo que se tomó para evaluar la propuesta los valores máximos obtenidos (ver Anexo 2) : 6,29 MBND en lugar de 8.73 MBND arrojado por el cálculo teórico.

b) Reducción de costos operacionales y de mantenimiento.

La reducción de costos viene dada principalmente por la disminución de las rondas diarias a las instalaciones y el tiempo de duración de las mismas, esto debido a que se dispone de supervisión remota en tiempo real de las instalaciones. La reducción de costos se basa en la reorientación de labor operacional (horas - hombre) y en la disminución de los costos de transporte.

En el caso de las instalaciones lacustres, se ha estimado un ahorro de 730 Horas al año por estación de flujo automatizada en forma integral, tanto en labor como transporte (lanchas), lo que arroja un monto aproximado a los 40 MMBs al año por estación. Para los MLAGS automatizados, se estima un ahorro de 830 Horas por múltiple lo cual arroja un estimado de 45 MMBs por cada uno.

Para la UE Tía Juana se estiman ahorros por el orden de los 885 MMBs para 2000 y un acumulado de 1254 MMBs para el año 2002 cuando finalice el programa.

c) Beneficios Intangibles.

Las principales ventajas que pueden destacarse al lograr un alto nivel de automatización de los procesos de producción de crudo son: mediciones más precisas de parámetros operacionales; obtención de esta información en tiempo real para la toma de decisiones, el análisis de procesos y el diagnóstico de problemas; capacidad de

controlar el proceso y las contingencias de manera inmediata; maximizar la calidad de los productos; disponibilidad de datos históricos coherentes y completos de todo el proceso para el análisis de fallas, la planificación; integración expedita de información sobre las operaciones y las capacidades de producción, para facilitar el establecimiento de mayores y mas convenientes compromisos de producción, facilitando también su oportuno cumplimiento.

Los beneficios indicados anteriormente provienen de estudios Post- Mortem realizados a proyectos de automatización, de resultados indicados por Unidades de Explotación con altos niveles de automatización, de experiencias obtenidas por otras áreas operativas y empresas internacionales petroleras han implantado esquemas de automatización similares a los propuestos. En el anexo 3 se muestran resultados de estos estudios realizados en Centro Sur Lago y La Salina.

8. OPCIONES CONSIDERADAS:

Por tratarse de una Propuesta de inversión que responde a los lineamientos de un Plan de Automatización Consolidado, el cual es considerado como un elemento estratégico para el logro de la visión y objetivos de largo plazo de PDVSA, no se consideraron otras alternativas de inversión para obtener los niveles de automatización descritos para las instalaciones incluidas en este Programa.

9.- EFECTO DE DESFASAR LA INVERSION:

A continuación se indicarán los efectos de desfasar las inversiones propuestas para el año 2000 en a) seis meses y b) en un año:

a) Desfasar las Inversiones por 6 meses traerá como consecuencia el diferimiento en 0.535 MBD (50% del Beneficio Originalmente estimado) para el año 2001, por concepto de reducción de Producción Diferida. Adicionalmente, se diferirá la migración al SCADA VALMET, con lo que se afectará la supervisión remota de la instalaciones de producción.

b) Desfasar las Inversiones por 1 año traerá como consecuencia el diferimiento en 1.07 MBD (100% del Beneficio Originalmente estimado) para el año 2001.

Adicionalmente, el diferimiento de la propuesta traería como consecuencia a corto plazo para la U.E., no contar con información precisa y capacidad de supervisión, control a distancia ni de regulación local de los procesos que se ejecutan en las instalaciones indicadas en la Anexo N° 1.

10.- UTILIZACION DE GAS:

NO APLICA

11.- RESERVAS:

NO APLICA

12.- COMPORTAMIENTO DEL PROYECTO:

Hasta 1999, se ha completado la automatización integral de 1 estacion de flujo INTEGRAL, automatización Integral de 10 Múltiples de gas lift y la supervisión básica de 12 estaciones de flujo 10 en Básica I y 2 en Básica II, 11 Múltiples de Inyección de Agua en Integral, así como ampliación al sistema SCADA existente y mejoras y ampliaciones menores en instalaciones ya automatizadas.

PDVSA Exploración y Producción

UNIDAD DE NEGOCIO: **PRODUCCION**
DISTRITO: **MARACAIBO** REGION : **OCCIDENTE**

RENGLON: **96-85-10-150**
UNIDAD BASICA: **TIA JUANA - LAGO**

PROGRAMA EN PROGRESO _x_ PROGRAMA NUEVO _ PROYECTO EN PROGRESO ____ PROYECTOS NUEVOS

TITULO: **AUTOMATIZACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DE LA UNIDAD DE EXPLOTACION TIA JUANA - LAGO**

13.- BASES ECONOMICAS:

PREMISAS	UNIDAD	VALOR
HORIZONTE ECONOMICO	AÑOS	20
GRAVEDAD	° API	25,3°
VALOR FISCAL DE EXPORTACION	$ / BL	6,54
TASA REGALIA	%	16,67
TASA I.S.L.R.	%	67,67
TASA DE DESCUENTO	%	10
PARIDAD	Bs. / $	608
OTROS		

Para la Evaluación Económica se tomaron en cuenta las siguientes premisas adicionales:

1. No se consideró Inversiones No Generadoras
2. No se Consideró Costos de RA/RC
3. Las Inversiones del Proyecto se deprecian mediante Unidad de Producción.
4. Los beneficios en producción no fueron declinados.
5. Para la evaluación se consideraron las inversiones y beneficios totales de años anteriores, incluyéndose los siguientes montos de inversiones del proyecto asociado PRAP, los cuales fueron depreciados por línea recta en 10 años (por ser infraestructura de salas de control, telecomunicaciones, etc.):

Años Anteriores (MMBs)
3.760,7

6. El monto del año 1999 incluido en la evaluación económica no incluye el NIC.

14.- COSTOS UNITARIOS:

COSTOS UNITARIOS NO DESCONT/ Bls EQV.		E&P	PDVSA	NACION	
	INVERSION	0,00	0,00	0,00	$/Bl
	OPERACION	2,97	2,97	2,97	$/Bl
	REGALIAS	2,04	2,04	0,00	$/Bl
	COSTO A/ISLR	5,02	5,02	2,97	$/Bl
	ISLR (CRUDO)	4,31	4,31	0,00	$/Bl
	COSTO D/ISLR	9,32	9,32	2,97	$/Bl
	% LEGAL PDVSA	45,29	45,29	45,29	$/Bl
PARTICIPACION FISCAL		6,35	6,35	0,00	$/Bl

PDVSA Exploración y Producción

UNIDAD DE NEGOCIO: **PRODUCCION** RENGLON: **96-85-10-150**
DISTRITO: **MARACAIBO** REGION : **OCCIDENTE** UNIDAD BASICA: **TIA JUANA - LAGO**

PROGRAMA EN PROGRESO _x_ PROGRAMA NUEVO _ PROYECTO EN PROGRESO _____ PROYECTOS NUEVOS

TITULO: **AUTOMATIZACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DE LA UNIDAD DE EXPLOTACION TIA JUANA - LAGO**

15.- INDICADORES ECONOMICOS:

RESULTADOS ECONOMICOS SUNK COST				
INVERSION TOTAL	39.541,85	39.541,85	39.541,85	MMBs
FLUJO NETO DESCONTADO (VPN)	29.415,23	39.908,18	134.194,74	MMBs
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	35%	44,0%	147,0%	%
TASA INTERNA DE RETORNO MODIFICADA (TIRM)	15,3%	16,6%	25,5%	%
EFICIENCIA DE LA INVERSION TRADICIONAL (EI)	1,72	2,34	7,86	Bs/Bs
EFICIENCIA DE LA INVERSION MODIFICADA (EIM)	2,72	3,34	8,86	Bs/Bs
TIEMPO DE PAGO NO DESCONTADO (TP)	4,31	3,72	6,62	AÑOS
TIEMPO DE PAGO DESCONTADO (TPd)	4,95	4,13	1,87	AÑOS
GANANCIA NETA DESCONTADA DEL PROYECTO	0,34	0,46	1,56	$/BI

RESULTADOS ECONOMICOS COSTO TOTAL				
INVERSION TOTAL	39.541,85	39.541,85	39.541,85	MMBs
FLUJO NETO DESCONTADO (VPN)	6.604,44	17.724,11	117.209,79	MMBs
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	11,8%	14,6%	31,7%	%
TASA INTERNA DE RETORNO MODIFICADA (TIRM)	10,7%	11,7%	16,9%	%
EFICIENCIA DE LA INVERSION TRADICIONAL (EI)	0,23	0,60	4,00	Bs/Bs
EFICIENCIA DE LA INVERSION MODIFICADA (EIM)	1,23	1,60	5,00	Bs/Bs
TIEMPO DE PAGO NO DESCONTADO (TP)	11,13	9,96	6,62	AÑOS
TIEMPO DE PAGO DESCONTADO (TPd)	18,40	14,27	7,31	AÑOS
GANANCIA NETA DESCONTADA DEL PROYECTO	0,08	0,21	1,36	$/BI

16.- ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

En el diagrama de araña se puede concluir que la inversión mantiene su rentabilidad en el rango de variación establecido con un VPN mínimo de 16018,7 MMBs.

Así mismo, se observa en el diagrama de tornado se visualiza que la propuesta es mas sensible a la variación en precios, seguida por la variación en la producción.

17.- DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO A NIVEL DE LA INDUSTRIA.

NO EXISTE DISPONIBILIDAD DEL EQUIPO A NIVEL DE INDUSTRIA

INFORME TECNICO – ECONOMICO

PDVSA Exploración y Producción

UNIDAD DE NEGOCIO: **PRODUCCION**
DISTRITO: **MARACAIBO** REGION : **OCCIDENTE**

RENGLON: **96-85-10-150**
UNIDAD BASICA: **TIA JUANA - LAGO**

PROGRAMA EN PROGRESO _x__ PROGRAMA NUEVO _ PROYECTO EN PROGRESO _____ PROYECTOS NUEVOS

TITULO: **AUTOMATIZACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DE LA UNIDAD DE EXPLOTACION TIA JUANA - LAGO**

18.- CRONOGRAMA DESEMBOLSOS (MMBS., DIVISAS IND.(BS. EQUIV) – M$, DIVISAS-M$):

DESEMBOLSOS (MMBs.)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
LABOR	0.00	46.00	71.00	96.00	122.00	148.00	174.00	200.00	226.00	252.00	276.00	298.3
MAYOR/EJECUT.	0.00	46.00	71.00	96.00	122.00	148.00	174.00	200.00	226.00	252.00	276.00	298.3
MENOR/DIARIA												
COMP INTERNO	0.0	0.0	16.1	44.9	77.5	100.1	129.3	212.6	425.8	766.9	1,105.3	1,389.5
INGENIERIA												
MATLS./EQUIPOS							7.31	9.23	38.02	53.42	53.42	53.42
CONT./SERVICIOS	0.0	0.0	16.1	44.9	77.5	100.1	122.0	203.4	387.8	713.5	1,051.9	1,336.1
COMP. EXTERNO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1	234.1	484.7	680.1	680.1	680.1
MATLS./EQUIPOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1	234.1	484.7	680.1	680.1	680.1
CONT/SERVICIOS												
OTROS												
NIC												
TOTAL	0.01	46.00	87.10	140.90	199.50	248.10	324.37	646.69	1,136.48	1,699.06	2,061.46	2,368.0

DIVISAS DIRECTAS (M$.)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
COMP. EXTERNO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MATLS/EQUIPOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CONT/SERVICIOS												
OTROS												

DIVISAS INDIRECTAS (M$.)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
COMP. EXTERNO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	330.0	680.0	950.0	950.0	950.0
MATLS/EQUIPOS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	330.0	680.0	950.0	950.0	950.0
CONT/SERVICIOS												
OTROS												

PDVSA Exploración y Producción

UNIDAD DE NEGOCIO: **PRODUCCION** RENGLON: **96-85-10-150**
DISTRITO: **MARACAIBO** REGION : **OCCIDENTE** UNIDAD BASICA: **TIA JUANA - LAGO**

PROGRAMA EN PROGRESO _x__ PROGRAMA NUEVO _ PROYECTO EN PROGRESO _____ PROYECTOS NUEVOS

TITULO: **AUTOMATIZACION DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION DE LA UNIDAD DE EXPLOTACION TIA JUANA - LAGO**

---

19. DIAGRAMAS, GRAFICOS Y ANEXOS.

- **TABLA DE INSTALACIONES POR AÑO**
- **TABLA DE CALCULO DE BENEFICIOS**
- **EVALUACION ECONOMICA**
- **DIAGRAMA DE ARAÑA**
- **DIAGRAMA DE TORNADO**
- **ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN DIFERIDA**
- **RESULTADO POST MORTEM EN CSL**
- **RESULTADOS DE POST- MORTEN EN LS**

PARAMETROS	
TASA DE CAMBIO (Bs./$)	697
INFLACIÓN	1
OVERHEAD DYC	14%

PROGRAMA 2001

PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	ALCANCE	ORGANIZACIÓN	EJECUTOR	DOLARES INDIRECTOS (M$)	COMP. INTERNO (MMBs.)	COSTO EJECUCION (MMBs.)	COSTO LABOR (MMBs.)	COSTO TOTAL (MMBs.)	OBSERVACIONES	NIVEL 2000
ACTIVIDADES 2000											
1	MEDICION EN PATIO DE TANQUES ULE	Instalación de 4 medidores de flujo aguas arriba de los despojadores de agua para mejorar la medición.	ING. GENERAL	L. FONSECA	168	62,40	**179,5**	**25,1**	**204,6**	EJECUCION 2000	NA
2	AUTOMATIZACION INTEGRAL EF-LL-73 y EF-LL-74	Culminación construcción y arranque	ING. GENERAL	L. FONSECA		600,00	**600,0**	**0,0**	**600,0**	EJECUCION 2000	SB1
AUTOMATIZACION INTEGRAL EF'S											
3	AUTOMATIZACION INTEGRAL EF-TJ-13	Incluye la instalación de instrumentos electrónicos de campo, equipos de control, basados en PLC, y toda la configuración y programación requerida para la supervisión y actuación local/remota sobre las principales variables del proceso manejadas en las estaciones	ING. GENERAL	L. FONSECA	550,52	372,48	**756,2**	**105,9**	**862,1**		SB1
AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG'S											
4	AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG TJ-1-01	Incluye la instalación de instrumentación electrónica, RTU y programas para la supervisión y actuación remota sobre las principales variables del proceso manejadas en los múltiples LAG	ING. GENERAL	L. FONSECA	364,36	221,83	**475,8**	**66,6**	**542,4**		SA
5	AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG TJ-1-02		ING. GENERAL	L. FONSECA	238,11	189,83	**355,8**	**49,8**	**405,6**		SA
6	AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG TJ-3-13		ING. GENERAL	L. FONSECA	288,61	202,63	**403,8**	**56,5**	**460,3**		SA
7	AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG TJ-3-25		ING. GENERAL	L. FONSECA	379,51	225,67	**490,2**	**68,6**	**558,8**		SA
8	AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG TJ-3-32		ING. GENERAL	L. FONSECA	278,51	200,07	**394,2**	**55,2**	**449,4**		SA
9	AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG TJ-3-14		ING. GENERAL	L. FONSECA	248,21	192,39	**365,4**	**51,2**	**416,5**		SA
10	AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG TJ-3-10		ING. GENERAL	L. FONSECA	238,11	189,83	**355,8**	**49,8**	**405,6**		SA
11	AUTOMATIZACION INTEGRAL MLAG TJ-3-21		ING. GENERAL	L. FONSECA	278,51	189,83	**383,9**	**53,8**	**437,7**		SA
AUTOMATIZACION INTEGRAL MULTIPLE DE PRODUCCION											
12	AUTOMATIZACION INTEGRAL MP-LL 929	Incluye la instalación de una RTU, instrumentos electrónicos, equipos de control y programas para la supervisión y actuación remota sobre las principales variables del proceso	ING. GENERAL	L. FONSECA	193,6	241,10	**376,0**	**52,6**	**428,7**		SA
REEMPLAZO REMOTAS AETI EN MLAG'S											
13	REEMPLAZO REMOTAS AETI MLAG TJ-2-15	Incluye:1. Reemplazo de RTU actual por otra de nueva generación manteniendo los mismos gabinetes y sistemas DC.2. Repotenciación de transmisores para comunicación HART.3. Nuevas aplicaciones para operación autom. : flujo intermitente, arranque de pozo, optimización del uso del gas disponible, etc.	T. SOLUCIONES	R. MOTAMAYOR	155,067	20,208	**128,3**	**0,0**	**128,3**		INT
14	REEMPLAZO REMOTAS AETI MLAG TJ-2-11		T. SOLUCIONES	R. MOTAMAYOR	149,967	19,284	**123,8**	**0,0**	**123,8**		INT
15	REEMPLAZO REMOTAS AETI MLAG TJ-2-16		T. SOLUCIONES	R. MOTAMAYOR	144,867	18,36	**119,3**	**0,0**	**119,3**		INT
16	REEMPLAZO REMOTAS AETI MLAG TJ-2-9		T. SOLUCIONES	R. MOTAMAYOR	139,767	17,436	**114,9**	**0,0**	**114,9**		INT
OTRAS ACTIVIDADES											
17	INST. DE INTERRUPTOR DE BAJA PRESIÓN DE SUCCIÓN DE BOMBEO EN EF	Instalación de interruptor para la detección de baja presión de succión de bombas en las EF (TJ-06, TJ-10, TJ, 13, TJ-14, TJ-15, TJ-16, LL-59, LL-	T. SOLUCIONES	R. MOTAMAYOR	4,30	7,00	**10,0**	**0,0**	**10,0**	Se instalará a nivel de las EF's con automatización integral y las que están incluidas en el programa 2001.	NA
ACTIVIDADES COMUNES											
	PRH-PMA	Plan de Adiestramiento y Manejo del cambio cultural asociado a los nuevos esquemas de Automatización.	PRH	F. BORGES		190	**190,0**	**0,0**	**190,0**		NA
	IMPLANTACION APLICACIONES DE OPTIMIZACION	Implantación de las Aplicaciones de Optimización en la plataforma unificada (SCADA VALMET).	APLICACIONES	F. SALINAS		452	**452,0**	**0,0**	**452,0**		NA
	MANEJO INTEGRAL DE INFORMACION/CIOC	manejo de la información recibida por medio de CIOC/PI.	T. SOLUCIONES	H. VERA		60,45	**60,5**	**0,0**	**60,5**		NA
	PLATAFORMA SCADA PRODUCCION OCCIDENTE		SOPORTE	A. GONZALEZ	107,70	0	**75,1**	**0,0**	**75,1**		NA
	INGENIERIAS BÁSICAS	Desarrollo de las Ingenierías Básicas de las actividades a ejecutar en el 2001/2002.	DEFINICION	M. LOPEZ		80	**80,0**	**0,0**	**80,0**		NA
				TOTAL	**3927,7**	**3752,8**	**6490,3**	**635,1**	**7125,5**		

MINUTA DE REUNION

LUGAR: Edif. PDVSA Tia Juana.

FECHA: 01/02/2001

ASISTENTES:

Pedro Izarra (Automatización)
Carlo Fiorenza (Automatización)
Maria I. Ordoñez (Automatización)
Mónica Riquezis (Automatización)
Felipe Arteaga (Ing. General)
Radamés Isea (U.E. TJ Lago)
Maribel Silva (U.E. TJ Lago
Isnaldo López (U.E. TJ Lago)

PUNTOS TRATADOS:

1.- TRABAJOS DE AUTOMATIZACIÓN EN MLAG´S TJ-1-06 Y TJ-1-17:

Luego de que personal de Automatización, Ing. General y U.E TJ Lago efectuara las visitas a las instalaciones en referencia, surgieron algunas observaciones sobre los trabajos que actualmente se ejecutan. Los puntos observados y discutidos son los siguientes:

1.1.- Utilización de regletas no autorizadas por PDVSA: Se presume que se están utilizando regletas de tipo genérico en las cajas de conexión tipo "GUAT", situación que podría generar fallas aleatorias al presentarse envejecimiento prematuro en los conductores de instrumentación y en las conexiones de las regletas. Estas fallas pueden afectar la disponibilidad y confiabilidad de la plataforma de automatización. Al respecto el representante de Ing. General indicó que las regletas correspondientes a ambos múltiples están siendo revisadas actualmente para confirmar si pueden ser utilizadas, o por el contrario no cumplen con la norma PDVSA. En caso de que requieran ser reemplazadas, se acordó que el reemplazo de todas éstas regletas se eectuará de inmediato.

1.2.- Instalación de Sellos Eléctricos: El representante de Ing. General y los representantes de Automatización, indicaron que luego de consultada la norma PDVSA, los sellos instalados en la tubería eléctrica, ubicados a 1.0 mts por debajo del piso de la plataforma eléctrica, cumplen con dicha norma, en virtud de que éste nivel representa la frontera entre el área clasificada y el área no clasificada de la instalación. Adicionalmente agregaron que en fecha posterior se colocará el tapón rojo a dichos sellos eléctricos.

1.3.-Identificación de cables: Las cintas de identificación termocontraíbles que se están utilizando en los cables, se borran con facilidad. Esta situación traerá problemas dentro de algún tiempo, principalmente al momento de efectuar cualquier trabajo de mantenimiento. Al respecto el representante de Ing. General indicó que luego de realizada la prueba de lazos, se aplicará calor a las cintas termocontraibles, de acuerdo al procedimiento establecido para la ejecución de ésta actividad en Clase I División II. Luego de ésta actividad la cinta quedará perfectamente adherida al cable y sin riesgo de que sea borrada su identificación. Se acordó que será necesario la utilización de explosímetro para verificar presencia de gases.

1.4.- Puntos de drenaje en tubería eléctrica: En los puntos mas bajos de la tubería eléctrica no se encontraron puntos de drenaje automático de agua. Esta situación puede generar posibles fallas ante la presencia de agua en las conexiones de instrumentación. Se acordó la instalación de drenajes-respiraderos en la parte más baja de la tubería conduit, utilizando para ello las conduletas que tienen tapón en su parte inferior.

1.5.- Cable de tierra en Cajas de Conexión: En las cajas de conexión de instrumentos tipo "GUAT" , se encontró que el conductor de tierra eléctrónica esta haciendo contacto con el chasis metálico de dichas cajas. Esta situación afecta la operabilidad del sistema de tierra electrónica de la instrumentación. El representante de Ing. General indicó que se aislarán los conductores del chasis de las cajas, utilizando manguitas termocontraíbles o recubrimiento de PVC.

1.6.- Cajas de Interconexión sin aterramiento: Se encontraron las cajas de interconexión (junction-box) sin terminal de aterramiento en la parte inferior, incumpliendo con la normativa PDVSA y afectando las prácticas normales de protección personal contra choque/descargas eléctricas. Se acordó corregir este punto mediante la conexión del aterramiento en uno de los pernos internos que se encuentran en el fondo y dentro de la caja de interconexión. Luego se conectará éste punto con la tuerca de fijación de la parte fija de la manilla.

1.7.- Cable de tierra en el panel del RTU: En el panel del RTU se encontraron conductores de drenaje (tierra electrónica), proveniente de los conductores de instrumentación de un solo par como multiconductores, donde éste conductor desnudo hace contacto con el chasis metálico del gabinete, eliminando los beneficios que produce el usar tierra electrónica independiente para los equipos/tarjetas electrónicas, lo cual reducirá la vida útil de la electrónica y afecta la operabilidad y la confiabilidad de toda la parte electrónica. Se acordó aislar los conductores utilizando manguitas termocontraíbles.

1.8.- Caja de Baterías totalmente sellada: Se encontró en la plataforma eléctrica la caja con las baterías D.C de Niquel-Cadmio totalmente sellada. Esta situación permite la acumulación de gases en el interior de la caja, producto de la electrólisis que se produce en el interior de las celdas de las baterías. El contratista deberá perforar la caja por los lados opuestos con agujeros de 1 pulg. De diámetro. Adicionalmente perforará el fondo de la misma con dos agujeros de 5/8 pulg. De diámetro, para evitar la acumulación de gases y posible retención de agua o humedad.

2.- PRUEBAS DE CONTINUIDAD Y LAZO EN MLAG TJ-1-6 Y TJ-1-17:

Las pruebas en referencia fueron programadas por personal de Ing. General para ser iniciadas el 29/01/2001, comenzando con el MG-TJ-1-17. De acuerdo a lo indicado por personal de Automatización, las mismas no pudieron ser efectuadas por las siguientes causas:

2.1.- Los transmisores no tienen el direccionamiento en Hart para establecer la comunicación con la R.T.U.

2.2.- Mal conexionado de la Red Hart en el área del múltiple (abajo), a nivel de las conduletas, y en la plataforma eléctrica (arriba), en la caja de interconexión.

2.3.- Los actuadores no están conectados ni direccionados.

En relación a éste punto, los representantes de la U.E TJ Lago solicitaron que en lo sucesivo no se programen pruebas sin tener la certeza de que todos los sistemas estén conectados y direccionados, en virtud de que esto representa movilización innecesaria de personal hacia el lago. Los representantes de Automatización e Ing. General indicaron que los puntos anteriores serán corregidos a la brevedad, y luego se informará a la U.E TJ Lago la nueva fecha de realización de las pruebas.

3.- UBICACIÓN DE PLATAFORMA ELÉCTRICA EN MLAG´s :

En relación a la nueva plataforma eléctrica en los MLAG´s, los representantes de la U.E TJ Lago solicitaron que se analizara para próximos proyectos la posibilidad de construir una plataforma eléctrica anexa a los MLAG´s, utilizando para ello fundaciones independientes. Esto en virtud de que, en el caso del MG-TJ-1-06, se observaron los siguientes detalles:

3.1.- El área de la plataforma eléctrica elevada (en proyección horizontal), representa casi un 50% del área del múltiple. El flautín de venteo quedó ubicado por debajo de la plataforma eléctrica, situación que representa una condición insegura para la instalación.

3.2.- Por la ubicación de la escalera de la plataforma con respecto a la plataforma de atraque, el acceso / abandono a la misma resulta difícil e inseguro, ya que se hace necesario recorrer todo el múltiple y el operador debe saltar cuatro líneas para llegar a la escalera.

3.3..- Luego de colocada la plataforma eléctrica, se observa inclinación de toda la estructura (conjunto marco metálico y fundación) del lado en el que se colocó la nueva estructura, razón por la cual se solicitó revisión de los cálculos estructurales y una inspección civil por parte de Ing. General, a objeto de descartar posibles daños en la estructura existente, por efecto de las nuevas cargas a las cuales se está sometiendo con la colocación de la plataforma eléctrica.

4.- CONTROL DE PROYECTO:

En relación a éste punto la U.E Tia Juana Lago manifestó que durante la fase de construcción del proyecto no se cumplió con la fecha planificada de completación del mismo (29/12/2000). y adicionalmente no se informó sobre el estatus de los trabajos, tal como se había acordado en reunión previa al inicio de los mismos. Igualmente resaltó el hecho de que en varias oportunidades en la obra no se encontró presente el inspector por parte de PDVSA, situación de alto riesgo en virtud de que se están ejecutando trabajos en múltiples de gas que se encuentran activos. La intención de éste punto es que se tomen en cuenta éstos aspectos en futuros proyectos, a objeto de mejorar el servicio y la comunicación entre el cliente y el proveedor.

5.- SITUACION ACTUAL DE PROYECTOS EN EJECUCIÓN:

El grupo de Automatización realizó presentación sobre la situación actual de los proyectos en ejecución. La situación es como sigue:

5.1.- Automatización integral MLAGs TJ-1-06 Y TJ-1-17: Actualmente Ing. General solucionando detalles de construcción. Planificada la integración para la semana del 05/02/01. FEE:13/02/01.

5.2.- Supervisión Básica II EF-LL-61: El grupo de Automatización indicó que está pendiente la instalación de tomas de proceso por parte de la U.E. para completar la instalación de instrumentos y arranque. Tiempo estimado para completar los trabajos una semana. Al respecto, la U.E Tia Juana Lago acotó que al momento de definirse el proyecto, deben definirse todos los requerimientos, a objeto de contar con las modificaciones respectivas sin impactar la ejecución. En su defecto, incluir desde un principio todas las modificaciones mecánicas dentro de las actividades a ser ejecutadas por automatización.

5.3.- Reemplazo de Remota AETI MLAG TJ-2-5: Completada procura de remota para el MLAG TJ-2-5. FET: 28/02/01.

5.4.- Automatización Integral EF-LL-80: Continúan los trabajos de instalación de conduit en el lago. La contraista completa en taller fabricación de carretos correspondientes a los stand pipe de los separadores.

5.5.- Automatización Integral EF´s LL-73 y LL-74: El personal de Automatización e Ing. General informó que, dado el monto requerido para automatizar ambas estaciones de flujo (MMBs. 1.613,0), no será posible ejecutar éstos trabajos tal como se había planificado. Indicaron que en presupuesto de éste año solo se contaba con MMBs. 666,0, existiendo un déficit de aproximadamente MMMBs. 1,0 (un millardo de bolívares), los cuales no fueron solicitados para cubrir con la inversión de automatizar las dos EF´s paralelamente. Adicionalmente se nos informó que automatizar las EF´s por un monto de MMBs. 1.613,0, no resultaría un proyecto rentable para la corporación. Los representantes de la U.E Tia Juana Lago solicitaron explicación sobre ésta desviación, dado que éste estimado fue reciente.

En virtud de lo antes expuesto, Ing. General propuso a la U.E Tia Juana Lago se analizara la posibilidad de declarar desierto el proceso licitatorio descrito, y se abriera un nuevo proceso con licitaciones por separado, es decir, licitar primero la EF-LL-73 únicamente, buscando de que en un nuevo proceso las ofertas fuesen mas económicas, situación que permitiría ejecutar los trabajos con el presupuesto disponible (666.0 MMBs.). Paralelamente, se solicitaría en revisión presupuestaria el millardo de bolívares faltante para completar la automatización de la segunda Estación de Flujo.

Al respecto la U.E TJ Lago indicó que revisaría el caso y respondería para el próximo lunes 05/02/2001.

FIN DE MINUTA

INSTALACIONES DE LA U.E. TIA JUANA LAGO
RENGLON N° 1996-101500

Parametros Estaciones de Flujo

Nivel Automat.	% Ganacial Puntual	% Ganacial Acumulado
SB1	3,00%	3,00%
SB2	1,00%	4,00%
INT	1,75%	5,75%
OPT	4,00%	9,75%

Parametros Multiples

Nivel Au	% Ganac	% Ganacial Acum
SB1	1,00%	1,00%
SB2	0,00%	1,00%
INT	0,75%	1,75%

A/A	1997 NIVEL AUTOM. ALCANZADO 97	1997 Beneficio p/nivel (%)	1997 Ganancial MBD	1997 CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	1997 CIERRE DE LAZOS (MBPD)	1998 NIVEL AUTOM ALCANZADO 98	1998 Beneficio p/nivel (%)	1998 Ganancial MBD	1998 CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	1998 CIERRE DE LAZOS (MBPD)	1999 NIVEL AUTOM. ALCANZADO 99	1999 Beneficio p/nivel (%)	1999 Ganancial MBD	1999 CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	1999 CIERRE DE LAZOS (MBPD)
INT	INT	0,00%	0	0	0,00	INT	0,00%	0	61	7,22	INT	0,00%	0	61	7,22
SA	SA	0,00%	0	0	0,00	SB1	3,00%	0,1074	0	0,00	SB1	3,00%	0,1074	0	0,00
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,0945	0	0	SB1	3,00%	0,0945	0	0
SA	SA	0,00%	0			SB1	3,00%	0,0057			SB1	3,00%	0,0057		
INT	INT	0,00%	0	0	0,00	INT	0,00%	0	18	2,16	INT	0,00%	0	18	2,16
SA	SB1	3,00%	0,1446	0,00	0,00	SB1	3,00%	0,1446	0	0,00	SB1	3,00%	0,1446	0,00	0,00
SA	SB1	3,00%	0,1299	0	0	SB1	3,00%	0,1299	0	0	SB1	3,00%	0,1299	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0
SB1	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0
	SA	0,00%	0			SB1	3,00%	0,0273			SB1	3,00%	0,0273		
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,111	0	0	SB1	3,00%	0,111	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,1425	0	0	SB1	3,00%	0,1425	0	0
SB2	SB2	4,00%	0,252	0	0	SB2	4,00%	0,252	0	0	INT	5,75%	0,36225	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB2	4,00%	0,2896	0	0	SB2	4,00%	0,2896	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0
		0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,2097	0	0	SB1	3,00%	0,2097	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,1923	0	0	SB1	3,00%	0,1923	0	0
SA	SB1	3,00%	0,1971	0	0	SB1	3,00%	0,1971	0	0	SB1	3,00%	0,1971	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0
		0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,07053			INT	1,75%	0,070525		
	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,05128			INT	1,75%	0,051275		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,09013			INT	1,75%	0,090125		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,03588			INT	1,75%	0,035875		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,02048			INT	1,75%	0,020475		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
		0,00%	0				0,00%	0			INT	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
INT	INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,05443			INT	1,75%	0,054425		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
INT	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406		
INT	INT	1,75%	0,0469			INT	1,75%	0,0469			INT	1,75%	0,0469		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
SA	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815		
INT	INT		0			INT		0			SB		0		
INT	INT		0			INT		0			SB		0		
SA	SA		0			SA		0			SA		0		
SA			0			SA		0			SA		0		
SA	SA		0			SA		0			SA		0		

A/A	2000 NIVEL AUTOM. ALCANZADO 00	2000 Beneficio p/nivel (%)	2000 Ganancial MBD	2000 CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	2000 CIERRE DE LAZOS (MBPD)	2001 NIVEL AUTOM. ALCANZADO 01	2001 Beneficio p/nivel (%)	2001 Ganancial MBD	2001 CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	2001 CIERRE DE LAZOS (MBPD)	2002 NIVEL AUTOM ALCANZADO 02	2002 Beneficio p/nivel (%)	2002 Ganancial MBD	2002 CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	2002 CIERRE DE LAZOS (MBPD)	2003 NIVEL AUTOM. ALCANZADO 03	2003 Beneficio p/nivel (%)	2003 Ganancial MBD	2003 CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	2003 CIERRE DE LAZOS (MBPD)
INT	INT	0,00%	0	68	8,18	OPT	4,00%	0,39	78	9,29	OPT	4,00%	0,39	81	9,57	OPT	4,00%	0,39	81	9,57
SA	SB2	4,00%	0,1432	0	0,00	OPT	9,75%	0,34905	38,00	3,41	OPT	9,75%	0,34905	40	3,58	OPT	9,75%	0,34905	40	3,58
SA	SB2	4,00%	0,126	0	0	SB2	4,00%	0,126	0	0	SB2	4,00%	0,126	0	0	SB2	4,00%	0,126	0	0
SA	SB2	4,00%	0,0076			SB2	4,00%	0,0076			SB2	4,00%	0,0076			SB2	4,00%	0,0076		
INT	INT	0,00%	0	44	4,28	OPT	4,00%	0,2648	51	5,00	OPT	4,00%	0,2648	70	6,57	OPT	4,00%	0,2648	70	6,57
SA	SB1	3,00%	0,1446	0	0,00	OPT	9,75%	0,46995	4	0,17	OPT	9,75%	0,46995	30	1,44	OPT	9,75%	0,46995	30	1,44
SA	SB2	4,00%	0,1732	0	0	SB2	4,00%	0,1732	0	0	OPT	9,75%	0,422175	14	0,48	OPT	9,75%	0,422175	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	OPT	4,00%	0,2756	0	0	OPT	4,00%	0,2756	0	0	OPT	4,00%	0,2756	0	0
SA	SB1	3,00%	0,1251	0	0	SB1	3,00%	0,1251	0	0	SB2	4,00%	0,1668	0	0	SB2	4,00%	0,1668	0	0
SB1	SB1	3,00%	0,1839	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0	INT	5,75%	0,352475	0	0
	SB1	3,00%	0,0273			SB1	3,00%	0,0273			SB1	3,00%	0,0273			INT	5,75%	0,052325		
SA	INT	5,75%	0,21275	0	0	OPT	9,75%	0,36075	0	0	OPT	9,75%	0,36075	0	0	OPT	9,75%	0,36075	0	0
SA	INT	5,75%	0,273125	0	0	OPT	9,75%	0,463125	0	0	OPT	9,75%	0,463125	11	0,75	OPT	9,75%	0,463125	0	0
SB2	INT	5,75%	0,36225	0	0	OPT	9,75%	0,61425	0	0	OPT	9,75%	0,61425	1	0,04	OPT	9,75%	0,61425	0	0
SA	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0
SA	INT	5,75%	0,2645	0	0	OPT	9,75%	0,4485	1	0,07	OPT	9,75%	0,4485	0	0	OPT	9,75%	0,4485	0	0
SA	SB2	4,00%	0,2896	0	0	SB2	4,00%	0,2896	2	0,07	SB2	4,00%	0,2896	0	0	SB2	4,00%	0,2896	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	OPT	4,00%	0,3648	4	0,17	OPT	4,00%	0,3648	26	1,27	OPT	4,00%	0,3648	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	OPT	4,00%	0,3078	4	0,17	OPT	4,00%	0,3078	30	1,44	OPT	4,00%	0,3078	30	1,44
	INT	0,00%	0			OPT	4,00%	0			OPT	4,00%	0			OPT	4,00%	0		
SA	SB1	3,00%	0,2097	0	0	OPT	9,75%	0,681525	0	0	OPT	9,75%	0,681525	2	0,22	OPT	9,75%	0,681525	0	0
SA	SB1	3,00%	0,1923	0	0	SB1	3,00%	0,1923	0	0	OPT	9,75%	0,624975	1	0,09	OPT	9,75%	0,624975	0	0
SA	SB1	3,00%	0,1971	0	0	OPT	9,75%	0,640575	0	0	OPT	9,75%	0,640575	13	1,93	OPT	9,75%	0,640575	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	OPT	4,00%	0,2832	0	0	OPT	4,00%	0,2832	14	0,83	OPT	4,00%	0,2832	0	0
SA	SB1	3,00%	0,1233	0	0	SB1	3,00%	0,1233	0	0	SB2	4,00%	0,1644	13	0,62	SB2	4,00%	0,1644	0	0
	SB1	3,00%	0			SB1	3,00%	0			SB2	4,00%	0			SB2	4,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,10465			INT	1,75%	0,10465			INT	1,75%	0,10465		
SA	SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0099			SB1	1,00%	0,0099			SB1	1,00%	0,0099		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,053725			INT	1,75%	0,053725			INT	1,75%	0,053725		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0086			SB1	1,00%	0,0086		
SA	INT	1,75%	0,070525			INT	1,75%	0,070525			INT	1,75%	0,070525			INT	1,75%	0,070525		
	SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0077			SB1	1,00%	0,0077			SB1	1,00%	0,0077		
SA	INT	1,75%	0,051275			INT	1,75%	0,051275			INT	1,75%	0,051275			INT	1,75%	0,051275		
SA	INT	1,75%	0,090125			INT	1,75%	0,090125			INT	1,75%	0,090125			INT	1,75%	0,090125		
SA	INT	1,75%	0,04935			INT	1,75%	0,04935			INT	1,75%	0,04935			INT	1,75%	0,04935		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0151			SB1	1,00%	0,0151		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0658			INT	1,75%	0,0658			INT	1,75%	0,0658		
SA	SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0125			SB1	1,00%	0,0125			SB1	1,00%	0,0125		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,032725			INT	1,75%	0,032725		
SA	INT	1,75%	0,035875			INT	1,75%	0,035875			INT	1,75%	0,035875			INT	1,75%	0,035875		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0581			INT	1,75%	0,0581		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,071225			INT	1,75%	0,071225			INT	1,75%	0,071225		
SA	SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,006			SB1	1,00%	0,006			SB1	1,00%	0,006		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0567			INT	1,75%	0,0567		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0124			SB1	1,00%	0,0124		
SA	INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,027125			INT	1,75%	0,027125		
SA	INT	1,75%	0,04865			INT	1,75%	0,04865			INT	1,75%	0,04865			INT	1,75%	0,04865		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,029925			INT	1,75%	0,029925			INT	1,75%	0,029925		
SA	SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0075			SB1	1,00%	0,0075			SB1	1,00%	0,0075		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,02345			INT	1,75%	0,02345			INT	1,75%	0,02345		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,04375			INT	1,75%	0,04375			INT	1,75%	0,04375		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,02695			INT	1,75%	0,02695		
INT	INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,054425		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0595			INT	1,75%	0,0595			INT	1,75%	0,0595		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0			INT	1,75%	0			INT	1,75%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,114975			INT	1,75%	0,114975		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0			INT	1,75%	0		
INT	INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406		
INT	INT	1,75%	0,0469			INT	1,75%	0,0469			INT	1,75%	0,0469			INT	1,75%	0,0469		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,04305			INT	1,75%	0,04305		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0069			SB1	1,00%	0,0069		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
SA	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815		
INT	SB		0			SB					SB					SB				
INT	SB		0			SB					SB					SB				
SA	SB		0			SB					SB					INT	1,75%	0,0042		
SA	SA		0			SA					SA					INT	5,75%	0,092575		
SA	SA		0			SA					SA					INT	5,75%	0,14375		

RENGLON N° 1996-101500

Parametros Estaciones de Flujo

Nivel Automa	% Ganacial Puntual	% Ganacial Acumulado
SB1	3,00%	3,00%
SB2	1,00%	4,00%
INT	1,75%	5,75%
OPT	4,00%	9,75%

Parametros Multiples

Nivel Au	% Gana	% Ganacial Acum
SB1	1,00%	1,00%
SB2	0,00%	1,00%
INT	0,75%	1,75%

	1997					1998					1999					2000					2001					2002					2003				
A/A	NIVEL AUTOM. ALCANZADO 97	Beneficio pnivel (%)	Ganancial MBD	CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	CIERRE DE LAZOS (MBPD)	NIVEL AUTOM ALCANZADO 98	Beneficio pnivel (%)	Ganancial MBD	CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	CIERRE DE LAZOS (MBPD)	NIVEL AUTOM. ALCANZADO 99	Beneficio pnivel (%)	Ganancial MBD	CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	CIERRE DE LAZOS (MBPD)	NIVEL AUTOM. ALCANZADO 00	Beneficio pnivel (%)	Ganancial MBD	CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	CIERRE DE LAZOS (MBPD)	NIVEL AUTOM. ALCANZADO 01	Beneficio pnivel (%)	Ganancial MBD	CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	CIERRE DE LAZOS (MBPD)	NIVEL AUTOM. ALCANZADO 02	Beneficio pnivel (%)	Ganancial MBD	CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	CIERRE DE LAZOS (MBPD)	NIVEL AUTOM. ALCANZADO 03	Beneficio pnivel (%)	Ganancial MBD	CIERRE DE LAZOS (No. Lazos)	CIERRE DE LAZOS (MBPD)
INT	INT	0,00%	0	0	0,00	INT	0,00%	0	61	7,22	INT	0,00%	0	61	7,22	INT	0,00%	0	68	8,18	OPT	4,00%	0,39	78	9,29	OPT	4,00%	0,39	81	9,57	OPT	4,00%	0,39	81	9,57
SA	SA	0,00%	0	0	0,00	SB1	3,00%	0,1074	0	0,00	SB1	3,00%	0,1074	0	0,00	SB2	4,00%	0,1432	0	0,00	OPT	9,75%	0,34905	38,00	3,41	OPT	9,75%	0,34905	40	3,58	OPT	9,75%	0,34905	40	3,58
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,0945	0	0	SB1	3,00%	0,0945	0	0	SB2	4,00%	0,126	0	0	SB2	4,00%	0,126	0	0	SB2	4,00%	0,126	0	0	SB2	4,00%	0,126	0	0
SA	SA	0,00%	0			SB1	3,00%	0,0057			SB1	3,00%	0,0057			SB2	4,00%	0,0076			SB2	4,00%	0,0076			SB2	4,00%	0,0076			SB2	4,00%	0,0076		
INT	INT	0,00%	0	0	0,00	INT	0,00%	0	18	2,16	INT	0,00%	0	18	2,16	INT	0,00%	0	44	4,28	OPT	4,00%	0,2648	51	5,00	OPT	4,00%	0,2648	70	6,57	OPT	4,00%	0,2648	70	6,57
SA	SB1	3,00%	0,1446	0,00	0,00	SB1	3,00%	0,1446	0	0,00	SB1	3,00%	0,1446	0,00	0,00	SB1	3,00%	0,1446	0	0,00	OPT	9,75%	0,46995	4	0,17	OPT	9,75%	0,46995	30	1,44	OPT	9,75%	0,46995	30	1,44
SA	SB1	3,00%	0,1299	0	0	SB1	3,00%	0,1299	0	0	SB1	3,00%	0,1299	0	0	SB2	4,00%	0,1732	0	0	SB2	4,00%	0,1732	0	0	OPT	9,75%	0,422175	14	0,48	OPT	9,75%	0,422175	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	OPT	4,00%	0,2756	0	0	OPT	4,00%	0,2756	0	0	OPT	4,00%	0,2756	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,1251	0	0	SB1	3,00%	0,1251	0	0	SB2	4,00%	0,1668	0	0	SB2	4,00%	0,1668	0	0
SB1	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0	SB1	3,00%	0,1839	0	0	INT	5,75%	0,352675	0	0
	SA	0,00%	0			SB1	3,00%	0,0273			SB1	3,00%	0,0273			SB1	3,00%	0,0273			SB1	3,00%	0,0273			SB1	3,00%	0,0273			INT	5,75%	0,052325		
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,111	0	0	SB1	3,00%	0,111	0	0	INT	5,75%	0,21275	0	0	OPT	9,75%	0,38075	0	0	OPT	9,75%	0,38075	0	0	OPT	9,75%	0,38075	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,1425	0	0	SB1	3,00%	0,1425	0	0	INT	5,75%	0,273125	0	0	OPT	9,75%	0,463125	0	0	OPT	9,75%	0,463125	11	0,75	OPT	9,75%	0,463125	0	0
SB2	SB2	4,00%	0,252	0	0	SB2	4,00%	0,252	0	0	INT	5,75%	0,36225	0	0	INT	5,75%	0,36225	0	0	OPT	9,75%	0,61425	0	0	OPT	9,75%	0,61425	1	0,04	OPT	9,75%	0,61425	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0	SB2	4,00%	0,3712	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	INT	5,75%	0,2645	0	0	OPT	9,75%	0,4485	1	0,07	OPT	9,75%	0,4485	0	0	OPT	9,75%	0,4485	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB2	4,00%	0,2896	0	0	SB2	4,00%	0,2896	0	0	SB2	4,00%	0,2896	0	0	SB2	4,00%	0,2896	2	0,07	SB2	4,00%	0,2896	0	0	SB2	4,00%	0,2896	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	OPT	4,00%	0,3648	4	0,17	OPT	4,00%	0,3648	28	1,27	OPT	4,00%	0,3648	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	OPT	4,00%	0,3076	4	0,17	OPT	4,00%	0,3076	30	1,44	OPT	4,00%	0,3076	30	1,44
		0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			OPT	4,00%	0			OPT	4,00%	0			OPT	4,00%	0		
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,2097	0	0	SB1	3,00%	0,2097	0	0	SB1	3,00%	0,2097	0	0	OPT	9,75%	0,681525	0	0	OPT	9,75%	0,681525	2	0,22	OPT	9,75%	0,681525	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,1923	0	0	SB1	3,00%	0,1923	0	0	SB1	3,00%	0,1923	0	0	SB1	3,00%	0,1923	0	0	OPT	9,75%	0,624975	1	0,09	OPT	9,75%	0,624975	0	0
SA	SB1	3,00%	0,1971	0	0	SB1	3,00%	0,1971	0	0	SB1	3,00%	0,1971	0	0	SB1	3,00%	0,1971	0	0	OPT	9,75%	0,640575	0	0	OPT	9,75%	0,640575	13	1,93	OPT	9,75%	0,640575	0	0
INT	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	INT	0,00%	0	0	0	OPT	4,00%	0,2832	0	0	OPT	4,00%	0,2832	14	0,83	OPT	4,00%	0,2832	0	0
SA	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	SA	0,00%	0	0	0	SB1	3,00%	0,1233	0	0	SB1	3,00%	0,1233	0	0	SB2	4,00%	0,1644	13	0,62	SB2	4,00%	0,1644	0	0
		0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	3,00%	0			SB1	3,00%	0			SB2	4,00%	0			SB2	4,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,10465			INT	1,75%	0,10465			INT	1,75%	0,10465		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0099			SB1	1,00%	0,0099			SB1	1,00%	0,0099		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,053725			INT	1,75%	0,053725			INT	1,75%	0,053725		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0086		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,07053			INT	1,75%	0,070525			INT	1,75%	0,070525			INT	1,75%	0,070525			INT	1,75%	0,070525			INT	1,75%	0,070525		
	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0077			SB1	1,00%	0,0077			SB1	1,00%	0,0077		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,05128			INT	1,75%	0,051275			INT	1,75%	0,051275			INT	1,75%	0,051275			INT	1,75%	0,051275			INT	1,75%	0,051275		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,09013			INT	1,75%	0,090125			INT	1,75%	0,090125			INT	1,75%	0,090125			INT	1,75%	0,090125			INT	1,75%	0,090125		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,04935			INT	1,75%	0,04935			INT	1,75%	0,04935			INT	1,75%	0,04935		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0151			SB1	1,00%	0,0151		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0658			INT	1,75%	0,0658			INT	1,75%	0,0658		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0125			SB1	1,00%	0,0125			SB1	1,00%	0,0125		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,032725			INT	1,75%	0,032725		
SA	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,03588			INT	1,75%	0,035875			INT	1,75%	0,035875			INT	1,75%	0,035875			INT	1,75%	0,035875			INT	1,75%	0,035875		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0581			INT	1,75%	0,0581		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,071225			INT	1,75%	0,071225			INT	1,75%	0,071225		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,006			SB1	1,00%	0,006			SB1	1,00%	0,006		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0567			INT	1,75%	0,0567		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0124			SB1	1,00%	0,0124		
SA	INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,02048			INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475			INT	1,75%	0,020475		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,027125			INT	1,75%	0,027125		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,04865			INT	1,75%	0,04865			INT	1,75%	0,04865			INT	1,75%	0,04865		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,029925			INT	1,75%	0,029925			INT	1,75%	0,029925		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0075			SB1	1,00%	0,0075			SB1	1,00%	0,0075		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
		0,00%	0				0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,02345			INT	1,75%	0,02345			INT	1,75%	0,02345		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,04375			INT	1,75%	0,04375			INT	1,75%	0,04375		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,06475			INT	1,75%	0,06475			INT	1,75%	0,06475		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,02695			INT	1,75%	0,02695		
INT	INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,05443			INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,054425			INT	1,75%	0,054425		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0595			INT	1,75%	0,0595			INT	1,75%	0,0595		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0			INT	1,75%	0			INT	1,75%	0		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,114975			INT	1,75%	0,114975		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0			INT	1,75%	0		
INT	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406			INT	1,75%	0,0406		
INT	INT	1,75%	0,0489			INT	1,75%	0,0489			INT	1,75%	0,0489			INT	1,75%	0,0489			INT	1,75%	0,0489			INT	1,75%	0,0489			INT	1,75%	0,0489		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,04305			INT	1,75%	0,04305		
SA	SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SA	0,00%	0			SB1	1,00%	0,0069			SB1	1,00%	0,0069		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
SA	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0			INT	0,00%	0		
INT	SA	0,00%	0			INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815			INT	1,75%	0,03815		
INT	INT		0			INT		0			SB		0			SB		0			SB					SB					SB				
INT	INT		0			INT		0			SB		0			SB		0			SB					SB					SB				
SA	SA		0			SA		0			SB		0			SB		0			SB					INT	1,75%	0,0042			INT	1,75%	0,0042		
SA			0			SA		0			SA		0			SA		0			SA					SA					INT	5,75%	0,082575		
SA	SA		0			SA		0			SA		0			SA		0			SA					SA					INT	5,75%	0,14375		

02:59 PM17/10/2001

COBERTURA DE AUTOMATIZACION DE INSTALACIONES

REGION: OCCIDENTE

Distrito TIA JUANA

UEY TIA JUANA LAGO

			1998			1999		
TIPO DE INSTALACIÓN	**N° DE INSTALACIONES**	**PESO**	**% DE NIVEL**	**TOTAL**	**INSTALACIONES EQUIVALENTES**	**% DE NIVEL**	**TOTAL**	**INSTALACIONES EQUIVALENTES**
POZOS	1.309	14%	0,186	0,03	2,43	0,186	0,03	2,43
ESTACIONES DE FLUJO	29	33%	34,17	11,28	9,91	36,88	12,17	10,69
MULTIPLES DE GAS LIFT	52	20%	37,60	7,52	19,55	39,95	7,99	20,77
MÚLTIPLES DE ALTA PRESIÓN	5	18%	68,00	12,240	3,40	68,00	12,24	3,40
PLANTAS DE AGUA	10	10%	8,5	0,85	0,85	8,5	0,85	0,85
MÚLTIPLES DE INYECCIÓN DE AGUA	18	5%	61,11	3,06	11,00	61,10	3,06	11,00
		100%						
NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES				**34,97**			**36,33**	