

TESIS 692000 A5

EVALUACIÓN METODOLÓGICA POSTERIOR DEL PROYECTO PILOTO CENDERO (CENTRO DE DIAGNOSTICOS DE EQUIPOS ROTATIVOS).

PROYECTO DEL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS

Marco Alvarez

Maturín, Octubre del año 2000.



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000.

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

INDICE

		N° de Pag
1.	INTRODUCCIÓN (MARCO TEORICO)	4
2.	OBJETIVO DEL PROYECTO	6
3.	ALCANCE	6
4.	ANALISIS DE FALLAS Y DEBILIDADES ENCONTRADAS EN ANTEPROYECTO.	6
5.	PROCESOS DE LA GCIA DE PROYECTOS SEGÚN EL AREA DE CONOCIMIENTO	8
	5.1. PROCESO DE INICIACIÓN	8
	5.2. PROCESO DE PLANIFICACIÓN	8
	5.2.1. Planificación del alcance	8
	5.2.2. Definición del alcance	9
	5.2.3. Definición de las actividades	9
	5.2.4. Secuencias de actividades.	10
	5.2.5. Estimar Duraciones y Programar Actividades	10
	5.2.6. Estimación de los costos.	11
	5.2.7. Planificación de los recursos	11
	5.2.8. Presupuestar costos	11
	5.2.9. Planificación de la calidad del proyecto	12
	5.2.10. Planificación de la organización	12
	5.2.11. Captura de Personal	12
	5.2.12. Planificación de la comunicación	12
	5.2.13. Identificación, Calificación de riesgos y desarrollo	14



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

de respuestas

5.2.14.	Planificación de la procura	15
5.2.15.	Integración del plan	15
5.3. PROCESO	S DE EJECUCIÓN	15
5.3.1. Verif	icar el alcance	15
5.3.2. Mane	ejar la tesorería	16
5.3.2.1.	Ejecución presupuestaria	16
	Ejecución por fases o Actividades	16
	Manejo de la contingencia del proyecto.	17
5.3.3. Aseg	gurar la calidad.	17
5.3.4. Desa	rrollar el equipo.	17
5.3.5. Distr	ibuir la información	18
5.3.6. Moda	alidad de Contratación:	19
5.3.6.1.	Ingeniería Conceptual	19
5.3.6.2.	Ingeniería de Básica	19
5.3.6.3.	Ingeniería de Detalles.	19
5.3.6.4.	Procura	19
5.3.6.5.	Instalación.	19
5.3.6.6.	Arranque y puesta en marcha.	20
5.3.6.7.	Ejecución Global del proyecto.	20
5.4. PROCESO	S DE CONTROL	20
5.4.1. Cont	rol de alcance	20



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000.

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

	5.4.2. Control de cronograma	20
	5.4.3. Control de los costos	21
	5.4.4. Control de la calidad	21
	5.4.5. Reportes de progreso	22
	5.4.6. Control respuestas a riesgos detectados	22
	5.5. PROCESOS DE TERMINACIÓN	25
	5.5.1. Revisar el desempeño	25
	5.5.2. Cierre administrativo:	26
	5.5.3. Cierre de Contratos:	27
6.	LECCIONES APRENDIDAS.	28
	6.1. Experiencias por fase de ejecución ó Especialidad.	28
	6.1.1. Procura	28
	6.1.2. Arranque y puesta en marcha.	28
	6.1.3. Aseguramiento y control de calidad	28
7.	CONCLUSIONES.	29
8.	RECOMENDACIONES	30
	ANEXOS.	



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

1. INTRODUCCIÓN (MARCO TEORICO).

Durante los años 1998 y 1999 en la ejecución de las labores de levantamiento de sistemas de control industrial para su posterior remediacion por el síndrome año 2000 (y2k), se observaron en las diferentes plantas y estaciones de PDVSA Oriente repetitivas fallas mayores y catastróficas en los equipos rotativos de dichas plantas (Compresores y Bombas). Esto llevó a disertar sobre el estado de los diferentes sistemas de protección de estos equipos rotativos. No obstante en esa oportunidad se realizo el levantamiento de dichos equipos, se procedió a cambiar el Hardware y el Software con problemas de "Y2K" y se dejo para otra oportunidad cuando las prioridades cambiaran, un estudio mas profundo del problema.

A mediados de 1999 y con la baja de carga de trabajo en el proyecto Año 2000 (Y2K) se levanta de nuevo la inquietud de las anormalidades observadas y se conduce un estudio basado en la información histórico para determinar las fallas catastróficas y los costos de mantenimiento de los equipos rotativos de la gerencia de plantas del Distrito o Punta de Mata. Se selecciona el Distrito Punta de Mata como punto geográfico para ejecutar el proyecto piloto por ser el distrito operativo de mayor producción Crudo/Gas y el de menor costo operativo (Bs/Barril). Además se selecciona la gerencia de plantas de dicho Distrito por poseer los equipos rotativos de mayor costo y de mayor criticidad para la corporación. El documento suministrado por Mantenimiento Mayor fue el de Comportamiento operacional Enero-Agosto año 99 de la gerencia de plantas del distrito Punta de Mata (anexo 1). Una vez seleccionado el distrito, en reunión multidisciplinaria el 16 de Agosto de 1999 se escoge *la planta compresora Amana* por ser la planta con mas problemas de paros de equipos rotativos (249 paros, Anexo 1) y por llevar la mayor atención (H-H) de labores de mantenimiento del Distrito. El anexo 2 muestra de manera gráfica el proceso de selección para la ejecución del proyecto piloto.

Basado en estos datos históricos, se procedió a preparar una propuesta para todos los equipos rotativos del distrito Punta de Mata



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

Desde el punto de vista técnico para llevar a cabo la iniciativa CENDERO en cualquier planta la misma debe ser ejecutada en 4 fases. A continuación la descripción de cada fase:

Fase 0: Esta fase comprende la instrumentación colocada en los cojinetes y carcazas de los diferentes equipos rotativos y su posterior cableado a un sistema de protección. Generalmente esta fase se adquiere "LLAVE EN MANO" como parte de la procura de un equipo rotativo. La norma API 670 relativa a protección de equipos rotativos en operación así lo exige.

Fase 1: Comprende la instalación de un sistema de adquisición de datos para extraer e interpretar de las maquinas y generar alarmas de manera remota al momento de la ocurrencia de una falla. Este sistema tendrá capacidad para almacenar tendencias y ocurrencia de fallas por lapsos mayores a 6 meses.

Fase 2: Comprende la instalación de un sistema experto que toma la información procesada por el sistema de adquisición de datos (Fase 1), la correlaciona con una base de datos de conociento de equipos rotativos previamente cargada y genera sugerencias de cómo esta funcionando el equipo rotativo. Esta fase es clave ya que puede advertir al operador y al mantenedor rápidamente de una posible falla antes de ocasionar una falla catastrófica.

Fase 3: Comprende la comunicación del sistema de adquisición de datos y el sistema experto con los sistemas corporativos de administración global (ERP) tales como SAP R3, con el fin de llevar bitácora de fallas, costos de intervención del equipo Rotativo y generación de solicitudes e pedido automáticas por incidencia de fallas en el equipo rotativo.

En el anexo 3 se muestra gráficamente la concatenación de estas cuatro etapas.



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

2. OBJETIVO DEL PROYECTO PILOTO.

Reducir las perdidas operacionales de la planta compresora Amana (COA) en un 50 %, los costos de mantenimiento en un 60% y los costos de "Overhaul mecánico" en un 90%, mediante de la ejecución de un proyecto piloto a efectuarse con personal propio. Los resultados Tecno económicos y las lecciones aprendidas de este proyecto piloto, serán utilizadas para la posterior ejecución de las Ingenierias conceptual, básica (FEL) y de detalles del proyecto Mayor CENDERO que abarca las instalaciones criticas de Exploración y Producción Oriente.

3. ALCANCE

El proyecto piloto contempla la ejecución de las fases 1 y 2 de CENDERO en la planta compresora Amana. y el seguimiento de esta implantación por un lapso de 6 meses. No se incluye la **fase 0**.

4. FALLAS Y DEBILIDADES DE PROCESOS DE LA GERENCIA DE PROYECTOS.

Esta sección describe las fallas encontradas en los procesos de la gerencia de proyectos según el área de conocimiento. Dará explicación a aquellos procesos que en consenso obtuvieron una puntuación de 1 y 2 a fin de desarrollarlos al detalle para que pasen a formar parte de las lecciones aprendidas a ser utilizadas que el equipo de trabajo de la iniciativa Global CENDERO que actualmente elabora la ingeniería básica del proyecto Mayor.

Verificación del Alcance: (Puntuación 2).

El equipo de trabajo del proyecto piloto reconoce el error de haber asumido la *fase 0*, como realizada y en perfecto funcionamiento. Los defectos encontrados posteriormente por el departamento de control de calidad relativas a alimentación electrica y a sensores en las maquinas puso en riesgo la completacion en un 100% del proyecto.



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

Desarrollo del equipo: (Puntuación 2).

El equipo de trabajo del proyecto piloto manifiesta debilidad en las labores de "Empowerment", apoyo y estimulo por parte de los diferentes "StakeHolders" del proyecto piloto. La sensación general fue que de haber durado un poco más el proyecto, este hubiese tenido problemas de comunicación y moral baja afectando el rendimiento y las metas del proyecto.

Control del alcance: (Puntuación 2).

El equipo de trabajo del proyecto piloto manifiesta debilidad en el control el alcance debido a la salida a mitad de proyecto del controlador. El controlador sustituto tardo Dos (2) semanas en tomar el hilo en informar a cabalidad del avance del proyecto. Aunque esto es manejable en proyectos medianos y grandes (Mas de15000 H-H) en el proyecto piloto (Pequeño en H-H y tiempo de ejecución) impacto altamente ocasionado la aparición de incertidumbre en todos los miembros del equipo del proyecto las dos semanas que tarda el planificador en tomar el hilo del proyecto. Afortunadamente no se presentaron replanificaciones en actividades lo cual hubiese complicado la labor del controlador

Reporte de Progreso (Puntuación 2).

Similar al punto anterior la ausencia del planificador original y el tiempo de adaptación del nuevo genero retardo el la emisión de los reportes de progreso y avance del proyecto al menos en dos semanas. La incertidumbre creada en este lapso de tiempo lleva al equipo de trabajo calificar esta área con 2 puntos.

Revisión del Desempeño (Puntuación 2).

Aunque el líder del proyecto realizó una evaluación excelente de los integrantes del proyecto, esta evaluación y revisión de desempeño incidió poco en la evaluación anual de los trabajadores (Personal PDVSA).



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

5. PROCESOS DE LA GERENCIA DE PROYECTOS SEGÚN ÁREA DE CONOCIMIENTO

5.1. PROCESO DE INICIACIÓN

La planta Compresora Amana presentaba una alta rata de fallas y paros productores de perdidas operacionales por el orden de 162.85 MM\$ Anuales, y perdidas por fallas catastróficas por el orden de 2.5 MM\$ Anuales. (Anexo 1). Además, al presentarse fallas en la compresión de gas en la planta compresora Amana se ocasionaba un efecto domino que lleva en algunos casos a cerrar pozos con alta relación Gas/Petróleo.

Para la aprobación del proyecto, se realizó una evaluación económica desde el punto de vista de elevar la disponibilidad de las seis turbinas y compresores de la planta en mas de un 95%, obteniéndose resultados de rentabilidad buenos, por lo que no fueron requeridas otras justificaciones financieras para sustentar la inversión, lo anteriormente expuesto soporta la decisión de proseguir con el proyecto piloto.

5.2. PROCESO DE PLANIFICACIÓN

5.2.1. Planificación del alcance

Para la planificación del alcance se creó un equipo de trabajo conformado por personal de operaciones, se asignó un especialista en equipos rotativos y un especialista en Automatización de procesos de Producción como líder de proyecto, quien tuvo a cargo el análisis de ideas para la toma de decisiones del proyecto. El líder se apoyó en personal de operaciones, administración, mantenimiento mayor.

En la planificación inicial del alcance se realizó un análisis preliminar de alternativas que contemplaban la selección de *un proveedor estratégico de tecnología* que además del proyecto piloto, con él se ejecutara el resto de la



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

iniciativa CENDERO. La selección recayó sobre la empresa "Bently Nevada Corp". Por las siguientes razones.

Del levantamiento año 2000 (Y2K) se determina que el 98.5 % de los equipos de protección de equipos rotativos de PDVSA en el Oriente del País instalados en la **Fase 0**, son de la marca "Bently Nevada". Estos equipos fueron instalados por diferentes gerencias y departamentos a través de procesos licitatorios independientes.

En 1998 la corporación firma un convenio con "Bently Nevada" para el suministro de equipos de producción bajo la modalidad de contrato marco por tres (3) años. El convenio es # 21000089 y el mismo es manejado por la empresa BARIVEN.

Los equipos instalados en la **FASE 0** de la planta compresora Amana son marca Bently Nevada.

5.2.2. Definición del alcance

Seleccionadas las alternativas de un proveedor estratégico de tecnología, la ejecución de la ingeniería básica y de detalles del proyecto piloto se decide ejecutarla "In House" debido al tamaño del proyecto piloto, al tiempo de duración y a las habilidades técnicas presentes en la corporación ("Know How").

Se realizaría ingeniería básica, de detalles, procura, construcción, arranque y puesta en marcha para las seis (6) unidades de compresión de la planta Amana y solo se ejecutarían las *FASES 1 y 2* de la iniciativa CENDERO.

5.2.3. Definición de las actividades

Completada la conceptual y básica y habiéndose generado todas las especificaciones y planos correspondientes a esas fases, se elaboró la definición de macro actividades, con el objeto de determinar su secuencia lógica de ejecución y estimar su costo, esta actividad fue desarrollada por



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA: OCT 2000.

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

la gerencia de mantenimiento Mayor de PDVSA E&P Oriente, generando la WBS del anexo 4.

En la Planta se definieron cuatro alcances:

- a) Trabajos relativos a Hardware industrial. Estos trabajos fueron la base para unir la fase 0 con la fase 1.
- b) Trabajos relativos a Hardware de supervisión. Estos trabajos fueron la base para instalar el software de las fases 1 y 2.
- c) Trabajos relativos a Software industrial. Estos trabajos fueron la base para unir la fase 0 con la fase 1.
- d) Trabajos relativos a Software Experto. Estos trabajos fueron la base para la ejecución de la fase 2.

5.2.4. Secuencias de actividades.

Las premisas básicas para le elaboración de las secuencias de actividades fueron las siguientes:

- El plan del proyecto contemplaba el desarrollo del proyecto en las fase definidas en la WBS
- La procura seria ejecutada a través del Convenio PDVSA/Bently Nevada por lo que los tiempos de esta actividad eran deterministicos y determinados por el tiempo de fabricación de los equipos, y su entrega en planta.
- La ejecución de las labores se realizaría IPC, bajo el proceso de adjudicación directa también con la empresa "Bently Nevada".

5.2.5. Estimación de Duraciones y Programar Actividades

El plan general del proyecto realizado por el equipo, quedo establecido como se indica en el anexo 5. y la determinación de curvas de progreso físico del proyecto fue realizada sobre la base del peso asociado



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

a las H-H de cada actividad. El anexo 6 muestra la curva S del proyecto.

5.2.6. Estimación de los costos.

El procedimiento se basó en el uso de los datos históricos, índices de costos por actividades macros, y sobre todo los costos de los equipos y H-H del contrato marco con la empresa contratista.

En paralelo con la determinación de la secuencia de actividades, fueron determinándose los costos estimados de cada una y el estimado global del proyecto. Por ser un proyecto piloto de corta duración se redujo los costos de contingencia al 2%. El estimado global del proyecto tuvo una categoría Clase II.

Esta labor fue realizada por el equipo de trabajo y ratificada por el departamento de estimaciones de la gerencia de Mantenimiento Mayor El presupuesto fue de MMBs 235 (\$ 350.000). Los costos del persona PDVSA participante en el proyecto no fueron capitalizados (Cargados a dicho proyecto) por estar estos dedicados a tiempo parcial (75 % tiempo)

5.2.7. Planificación de los recursos.

Los recursos financieros fueron suministrados por la gerencia de plantas al desfasarse para el año 2001 la ejecución de 4 proyectos de ampliación de la planta MUSCAR.

5.2.8. Presupuesto de costos

Para efectos de formalidad presupuestaria se llena Hoja Resumen de Propuesta llamada **Resumen Tecno Económico** (RTE) donde se calcula el costo total del proyecto basándose en la inflación y cambio de paridad proyectada para el año siguiente (primer año de ejecución),



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. | ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

asimismo se elabora una proyección mensual del flujo de caja solamente para el primer año de inversión y calculo de indicadores econométricos tales como TIR y VPN.

5.2.9. Planificación de la calidad del proyecto

La estrategia de contratación consistió en delegar la formulación del plan de calidad del proyecto al contratista único de la Obra, este plan fue revisado y aprobado por el equipo de trabajo del proyecto.

5.2.10. Planificación de la organización

Como parte de la etapa de planificación de la organización, primeramente se elaboró una matriz de responsabilidades basada en la WBS del proyecto. Esto permitió realizar el dimensionamiento del recurso Humano que llevaría adelante la ejecución del proyecto.

La estructura implantada, tanto por PDVSA como por el contratista, para la ejecución del proyecto fue la proyectizada.

5.2.11. Captura de Personal.

La adquisición de personal PDVSA que conformaría el equipo ejecutor del proyecto se realizó evaluando el personal disponible de las funciones básicas que manejan y mantienen los equipos rotativos de la gerencia de plantas del distrito Punta de Mata de allí fue tomado un Líder de Proyecto y tres lideres para la ejecución de las labores de instalación arranque y puesta en marcha del proyecto piloto.

5.2.12. Planificación de la comunicación

Completado el plan maestro se le informó de manera integral a todos los "Stakeholders" participantes en PDVSA, además se estableció un protocolo de comunicación con una codificación especifica para identificar en forma cronológica y secuencial todas



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000.

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

las correspondencias emitidas por todos los actores del proyecto Todo esto se hizo con el fin de facilitar la comunicación entre los implicados además que cada cual conociera, oportunamente, las decisiones tomadas y eventos ocurridos durante la realización del proyecto y que pudieran influir en sus acciones, actividades y responsabilidades y así servir de guía en la ejecución del proyecto además de facilitar el control y seguimiento de este.

La planificación de la información fue enfocada desde tres puntos de vista:

- Reportes de Progreso
- Comunicaciones con el contratista.
- Comunicaciones con otros trabajadores y organismos de **PDVSA**

En la planificación de la comunicación fueron considerados los reportes oficiales que PDVSA tiene establecidos para sus proyectos de inversiones a saber:

- Reporte de progreso quincenal
- Resumen de resultados mensuales

Las comunicaciones con el contratista contratistas siguió un protocolo establecido al inicio del contrato basado en la normativa vigente, toda comunicación oficial del proyecto debía ser dirigida desde y hacia el Líder del proyecto de PDVSA, otras comunicaciones, no formales, podrían ser dirigidas o emitidas directamente por los integrantes del proyecto.

Para este proyecto se utilizó (Benchmarking) el mismo sistema electrónico de almacenamiento de comunicaciones basado en Lotus Notes utilizado por el proyecto año 2000 (Y2K) para las



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

HA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

labores de "DUE DILIGENCE". Cada miembro del equipo contó con un icono en su PC de trabajo donde podía vaciar la información relevante del proyecto para el acceso de cualquier miembro del equipo. Esto permitirá "a posteriri" poder transferir rápidamente las lecciones aprendidas de este proyecto a la iniciativa Mayor CENDERO a realizarse en el Oriente del País.

5.2.13. Identificación, calificación de riesgos y desarrollo de respuestas

Para la identificación de los riegos, el equipo del proyecto realizó reuniones donde se identificaron las actividades críticas. Estas actividades fueron incluidas en el plan estratégico del proyecto para su posterior seguimiento por parte de del equipo del proyecto, entre las más relevantes podemos citar:

Riesgos de Alta calificación:

- Plan de instalación de equipos dentro de paneles "SOLAR TURBINES"
- Plan de Contingencia ante problemas de manipulación durante la instalación de equipos en Caliente.

Riesgos de Media calificación:

- Plan de procura de materiales y equipos a ser adquiridos por EL CONTRATISTA.
- Instalación y arranque del "Software" experto de la Fase 2. No se ha realizado ningún arranque similar en Venezuela y no existe experiencia al respecto.

Riesgos de Baja calificación:

Rotación de Personal PDVSA y de la empresa Contratista.



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA: OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

5.2.14. Planificación de la procura

La planificación de las adquisiciones contempló la compra de los equipos a través del convenio corporativo PDVSA/Bently Nevada para las **fases 1 y 2**.

El resto de los materiales (Comsumibles, material a granel, etc) fue incluido en el contrato IPC suma global realizo con la empresa contratista Bently Nevada.

5.2.15. Integración del plan

La integración del plan se realizó con la participación de todo el equipo del proyecto, se contó con la participación de expertos en equipos rotativos y de inspectores de seguridad industrial.

La fecha acordada para el arranque del piloto CENDERO en la planta COA fue 21 de Enero del 2000, con lo que se cumplían las expectativas del cliente. El proyecto sería financiado con presupuesto de inversión asignado a la gerencia de plantas del distrito Punta de Mata durante 1999.

A través de una reunión inicial de trabajo con los integrantes mas el contratista, se realizó presentación del plan maestro a fin de crear compromiso entre cada uno de los actores. Durante dicha presentación fueron recalcadas las metas, el plan de trabajo, la estrategia y los riesgos identificados.

5.3. PROCESOS DE EJECUCIÓN.

5.3.1. Verificación del alcance

Para la verificación del alcance durante la ejecución del proyecto se



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA: OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

fue llevando a cabo a través del llenado y actualización como "AS BUILT" de cada uno de los documentos usados en el proyecto. Entre ellos tenemos:

- Especificaciones de ingeniería.
- Análisis de sensibilidad de Riesgos (HAZOP) y actualización de planes de contingencia año 2000.
- Documento con definición de requisitos de seguridad industrial a fin de garantizar la seguridad en las fases de puesta en marcha y operación del proyecto..
- Planos de rutas, cableado, diagramas de lazos, bases de datos y despliegues de sistema supervisorio.
- Filosofía de operación y control.
- Planos y documentos detallados elaborados por la empresa contratista.
- Conexión remota en RED del proyecto piloto CENDERO.

5.3.2. Manejo de Tesorería

Usando como base la secuencia de actividades, establecida en la planificación, la cual tenia definidos los costos asociados a cada actividad, se manejaron los desembolsos y ajustes presupuestarios de acuerdo al desarrollo real del proyecto, resolviéndose los casos imprevistos con los montos para contingencia incluidos. A continuación se muestra como se ejecutaron los manejos presupuestarios:

5.3.2.1. Ejecución presupuestaria

Ejecución por fases o Actividades



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

El anexo 5 muestra los costos asociados planificados y reales ocasionados por el proyecto piloto.

Manejo de la contingencia del proyecto.

Los fondos de la contingencia presupuestaria del proyecto fueron empleados para absorber los costos derivados del tiempo perdido en diciembre por el retardo en la entrega de materiales debido al cierre de aduanas de la Guaira ocasionado por la tragedia que azotó al estado Vargas (La Guaira) en esa oportunidad. También se incluyeron los cambios de alcance generados por la ejecución de un nuevo sistema de tierras de la estación y la calibración de algunos sensores de la fase 0 que no estaban incluidos en el alcance inicial.

5.3.3. Aseguramiento de la calidad.

Durante la fase de ingeniería y Procura, las actividades de control de calidad realizadas por PDVSA estuvieron canalizadas por el supervisor o líder de ingeniería de "Hardware" del proyecto, para lo cual se realizaron revisiones de planos y especificaciones claves del proyecto y especificaciones de materiales y equipos con el fin de detectar y corregir posible errores u omisiones del contratista; de igual manera durante la fase de instalación y puesta en marcha continuó el apoyo técnico y aseguramiento de calidad a la ingeniería de campo de la contratista.

5.3.4. Desarrollo del equipo.

En lo referente al desarrollo del "Team building" se potenció la creación de un solo escenario común tanto para PDVSA como para la empresa contratista. Las actividades más relevantes implementadas fueron:

 Reuniones semanales del equipo de trabajo, donde se analizaban aspectos integrales y de coordinación del proyecto, haciéndose énfasis



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

en la importancia que cada miembro del equipo significa en cada logro de objetivo y la importancia de la sinergia del equipo.

- No se manejo ningún sistema de manejo de recompensa y reconocimiento.
- El entrenamiento desarrollado fue orientado al adiestramiento del personal operacional y de mantenimiento de equipos rotativos de acuerdo al plan de carrera de cada participante.

5.3.5. Distribución de información

Durante la ejecución de las distintas fases del proyecto, se siguieron las pautas establecidas en la planificación de las comunicaciones, implementándose los siguientes mecanismos de comunicación:

- Reuniones semanales, informativas y de trabajo en equipo.
- * Reportes con diversos niveles de detalle y periodicidad (diaria, semanal, quincenal y mensual).
- Memorándums de comunicación interdisciplinarios e interdepartamentales.
- Informes de revisión y modificación de documentos o ingeniería.
- Reportes de avance.
- Uso del correo electrónico.
- Carga de victorias tempranas en las comunidades de conocimiento de equipos rotativos.

Toda documentación fue centralizada por la gerencia de mantenimiento mayor. desde allí fue seleccionada y enviada solo a las instancias involucradas y tomando en consideración el nivel de detalle requerido, además de la periodicidad conveniente.



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

5.3.6. Modalidad de Contratación:

5.3.6.1. Ingeniería Conceptual

Realizada "IN House" por la Gerencia de Automatización.

5.3.6.2. Ingeniería Básica

Realizada "IN House" por las gerencias de Mantenimiento Mayor y Automatización.

5.3.6.3. Ingeniería de Detalles.

Realizada por la Gerencia de Automatización mantenimiento mayor de PDVSA y por la empresa Bently Nevada. La selección de la empresa Bently se ejecuto bajo la modalidad de Adjudicación directa bajo reglamento especial de PDVSA articulo 22.8.

5.3.6.4. Procura

Con el objeto de llevar a cabo la ejecución del proyecto en un corto período, fueron realizadas las compras de todos los equipos del proyecto a través del convenio establecido por la Organización de Bariven con la empresa Bently Nevada.

5.3.6.5. Instalación.

El proceso de para la instalación de los equipos adquiridos en el proceso de procura de realizo a través de un contrato de suma global con la empresa contratista BENTLY NEVADA. Tanto para el proceso de procura como para el proceso de contratación de fuerza Hombre para la instalación, arranque y puesta en marcha se solicitaron las intervenciones "AD HOC" de las diferentes



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

comisiones de licitación por tratarse de un proyecto piloto de alto impacto para el distrito Punta de Mata.

5.3.6.6. Arranque y puesta en marcha.

Las labores de arranque y puesta en marcha, fueron incluidas dentro del contrato de instalación del proyecto piloto llevado a cabo con la empresa contratista Bently Nevada.

5.3.6.7. Ejecución Global del proyecto.

La ejecución del proyecto se desarrollo dentro del tiempo, calidad y costo establecidos y pero con problemas con los recursos planificados, específicamente con el recurso humano. Esto debido al proceso de "Downsizing" llevado a cabo por PDVSA en diciembre de 19999 y denominado "Cajita Feliz". Durante ese lapso se prescindió de 3 personas que estaban asignadas al proyecto lo cual a ser un proyecto piloto con Recursos Humanos Limitados afectó la fecha de puesta en servicio del proyecto en un mes. En cuanto a presupuesto y alcance tecnicos se cumpolieron a cabalidad los objetivos.

5.4. PROCESOS DE CONTROL

5.4.1. Control de alcance

Para el control del alcance del proyecto se estableció un validación de las partidas ejecutadas en comparación con los planos de detalles aprobados para construcción y las especificaciones técnicas del proyecto,.

5.4.2. Control de Cronograma.

Durante la fase de ejecución y con la verificación del alcance, fue realizada una planificación la cual representó la línea base del proyecto, se estableció una curva de progreso para el proyecto y la misma



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

"congeladas" (Baseline) para su comparación con los resultados de la medición de progreso y finalización.

En el control de la procura realizada por PDVSA/BARIVEN. Se establecieron los hitos de medición de progreso que serían verificados por los controladores de procura de Mantenimiento Mayor. Esto contemplo:

- Emisión de requisición por parte del equipo de proyecto.
- II. Colocación de la Orden de compra por parte el departamento de procura de Mantenimiento Mayor a través del convenio PDVSA BENTLY.
- III. Progreso de la procura de equipos.
- IV. Entrega de los equipos en el sitio de la obra

Conocido el alcance del proyecto py el contrato de instalación con la empresa Bently Nevada, se elaboró un listado detallado de actividades y las cantidades de obras asociadas con fines de control y pago de Hitos/Partidas. Este listado contemplo aquellas actividades que serían medidas con la finalidad de controlar el cronograma y para realizar pagos por progreso de obra, para la medición detallada se establecieron Hitos específicos de medición por ejemplo:

5.4.3. Control de Costos.

El control de los costos fue llevado a cabo por parte del personal de mantenimiento Mayor. Se asigno una personal para llevar la gestión presupuestaria de los costos de la procura, contrato con la empresa Bently Nevada y costos indirectos del personal PDVSA (Viáticos, transporte, etc).

5.4.4. Control de la calidad

Para el control de calidad de la actividad de instalación, arranque y puesta en marcha se requirió el apoyo del departamento de Control de



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

Calidad adscrito a la Gerencia de Ingenieria y Proyectos del Distrito punta de Mata. Estuvo liderizada esta iniciativa por unn supervisor. Sus actividades estuvieron orientadas al aseguramiento del cumplimiento de los procedimientos de instalación de equipos, así como de sus resultados, la inspección de equipos y materiales recibidos por la contratistas o las compras directas realizadas por PDVSA, entre las experiencias de mayor relevancia de esta actividad destacan:

 Alimentacion de los equipos TDXNET (Hardware de la fase 1) con voltajes de120 AC en lugar de los 24 VDC especificados.

5.4.5. Reportes de progreso

Los reportes de progreso establecidos en el proyecto fueron los siguientes:

- Un reporte mensual consolidado con progreso físico y financiero, proyecciones de costos y de terminación de actividades.
- Un reporte semanal de seguimiento de las actividades de construcción en ejecución
- Un reporte quincenal de Procura e Ingeniería durante la fase de arranque un reporte diario de las actividades de arranque de sistemas

5.4.6. Control de Respuestas a riesgos detectados

De los riesgos determinados durante la planificación, se elaboró una lista para ser analizada durante las actividades de seguimiento por el líder del proyecto. El manejo de los riesgos se realizó de la siguiente manera:

Riesgos de Alta calificación:

 Plan de instalación de equipos dentro de paneles "SOLAR TURBINES". En este sentido se genero una orden de servicios con la compañía CENTEC Solar, representante de las turbinas



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

SOLAR por un adiestramiento de 40 H-H. Este adiestramiento estaba basado en la operación, configuración y mantenimiento de los paneles "Turbotronic" en donde es instalaría el "Hardware" de la fase 1. Esto incrementaría las competencias técnicas tanto de la empresa Bently Nevada como del personal de PDVSA en el manejo del panel, logrando disminuir los riesgos de cortocircuitos o paros indeseados por mala manipulación de estos paneles. El adiestramiento fue dictado a 8 personas. También se tramito un adiestramiento a través del CIED sobre "Riesgos en plantas compresoras" y emisión de permisos de trabajos. Esto permitió concientizar al equipo de trabajo sobre los riesgos de trabajo en este tipo de instalaciones, y los procedimiento de seguridad que deben ser seguidos para minimizar dichos riesgos.

 Plan de Contingencia ante problemas de manipulación durante la instalación de equipos en Caliente: Respecto a este punto se realizaron escenarios "What if" y se actualizó tanto el HAZOP de la planta realizado en Enero de 1999 como el plan de respuesta y contingencia por fallas de equipos electrónicos realizado con la iniciativa año 2000 (Y2K). Esto permitió minimizar y eliminar los riesgos relativos a manipulación de equipos en caliente.

Riesgos de Media calificación:

 Plan de procura de materiales y equipos a ser adquiridos por EL CONTRATISTA: Se preparo una estrategia de entrega de equipos que empezó informalmente durante el proceso de solicitación de ofertas. En esta etapa (Solicitudes) el fabricante y proveedor inició la fabricación de los equipos necesarios para el proyecto corriendo con el riesgo de cancelación del proyecto por parte de PDVSA. Esto permitió ganar un mes en la entrega de



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

los equipos. Desdichadamente, estos equipos llegan al país vía marítima al Puerto de la Guaira el 15/12/2000 y mientras se producía el proceso de nacionalización de los equipos estos quedaron atrapados en la aduana hasta el día 20/1/2000 debido al desastre natural ocurrido en el Estado Vargas el mes de diciembre de 1999 (Causa de Fuerza mayor). Al presentarse esta contingencia se realiza el día 17/12/99, reunión extraordinaria de trabajo y después de los planteamientos y tormentas de ideas puestas sobre la mesa la empresa Contratista Bently Nevada decide desviar equipos similares que serian despachados a Brunei el día 18/12/1999 desde la casa matriz. Los arreglos a los cuales llegaron la empresa contratista y la empresa estatal de dicho reinado, aun son desconocidos para el equipo de trabajo del proyecto Piloto CENDERO. En esta oportunidad los equipos entran al país y se nacionalizan a través de la aduana aérea de Maracaibo.

• Instalación y arranque del "Software" experto de la Fase 2. No se ha realizado ningún arranque similar en Venezuela y no existe experiencia al respecto: Para asegurar la correcta instalación del software experto se exige a la empresa contratista la presencia de un experto en este "Software" por tratarse la primera instalación de este tipo de sistemas en el País. Este experto además de cumplir con su misión de instalar y configurar el sistema experto realizó jornadas de adiestramiento en caliente en la planta tanto al personal de la empresa "Bently Nevada" como al personal de PDVSA.

Riesgos de Baja calificación:

Rotación de Personal PDVSA y de la empresa Contratista.



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

La empresa contratista mantuvo de principio a fin el personal asignado de acuerdo al plan de ejecución. No obstante y habiéndose analizado un pequeño riesgo motivacional al nivel de recursos Humanos, el proyecto fue altamente impactado en sus ultimas tres semanas por el proceso de "Reducción de personal" (Cajita Feliz), que experimento PDVSA durante el mes de diciembre de 1999. Cuando se trato de activar el plan de sustitución de recursos Humanos el mismo también se vio afectado debido a que el proceso afecto también a muchos departamentos de PDVSA Oriente en especial a la función de Mantenimiento Mayor.

5.5. PROCESOS DE TERMINACIÓN

5.5.1. Revisión del desempeño.

Se revisaron las actuaciones de la empresa contratista y de los miembros PDVSA del equipo de trabajo obteniéndose los siguientes resultados:

Contratista: La ejecución por parte del contratista en el proceso de procura y de ejecución se califica como excelente, en especial por la reacción inmediata durante los sucesos de Vargas los cuales de no haber tomado la iniciativa de suplir los materiales represados en Maiquetia por otra vía el proyecto se hubiese retrasado al menos Dos meses. El Recurso Humano se la contratista también laboró de manera excelente, en especial por una bonificación especial programada por el contratista lo cual los faculto para ejecutar el trabajo con la calidad requerida. En el formato de calificación de contratistas de PDVSA la contratista Bently Nevada obtuvo la maxima calificación (5).



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. | ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

Personal PDVSA: Al comienzo del proyecto la motivación del personal por acometer un nuevo reto estaba un poco baja. Algunos de los miembros asignados a este proyecto Piloto estaban en otros proyectos. No obstante, a medida que se obtenían resultados, la motivación y el entusiasmo empezaron a invadir el proyecto. Basándose en la actuación del equipo el líder del proyecto envió a cada función a donde pertenecían los miembros del equipo un formato de evaluación de cada miembro, para que la actuación de estos en el proyecto piloto pasara a formar parte de los logros del año 1999 de cada uno.

5.5.2. Cierre administrativo:

El cierre administrativo de este proyecto se inició una vez terminada la instalación, puesta en marcha y adiestramiento contratados con la empresa Bently Nevada. Además se ejecutaron las siguientes labores adicionales.

- La gerencia de Mantenimiento Mayor de PDVSA Oriente, procedió a realizar el cierre contable de las partidas presupuestarias, análisis, depuración y clasificación de registros contables con el objeto de garantizar que todos los desembolsos estuvieran registrados y que se reflejara el costo integral de la obra.
- Transferencia del inventario de equipos, con sus costos asociados y planos a la sección de finanzas, para su capitalización e inclusión en la cartera de activos de la empresa, y así obtener el beneficio fiscal de la depreciación a lo largo de la vida útil del proyecto.
- Transferencia de las instalaciones al operador, mediante el suministro de toda la información técnica de los equipos instalados, planos "como construidos" de las instalaciones, stock de repuestos para operación



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

durante un año y listados de repuestos requeridos para operar dos años, manuales de operación y mantenimiento de los sistemas.

5.5.3. Cierre de Contratos:

Esta actividad se realizó, para cada contrato, en las siguientes etapas:

- Recepción de obra: se inspeccionó la obra y se emitieron las actas provisionales de recepción de obras (Formato PDVSA).
- Balance de cantidad de obra ejecutada: se compararon los informes de inspección por cantidad de obra ejecutada con las cantidades de obras canceladas en todas las valuaciones de obra. Una vez determinados los cómputos definitivos de cada contrato se procedió a emitir la valuación final del contrato.
- Acta de Aceptación definitiva: Debido a que aun no se cumplen doce meses de operación estable de la instalación, no se ha firmado recepción definitiva de obra. La misma esta planificada para Enero 2001.



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

6. LECCIONES APRENDIDAS.

6.1. Experiencias por fase de ejecución ó Especialidad.

6.1.1. Procura.

La respuesta de la empresa Bently Nevada ante el estancamiento de los equipos en la aduana de la Guaira es una lección a ser tomada para el desarrollo de la iniciativa CENDERO en su totalidad. El tamaño de las operaciones de Bently Nevada a nivel mundial permitió a esta empresa ejecutar una estrategia de servicio al cliente excelente para satisfacer a PDVSA ante un problema de causa mayor y no quedar mal con sus operaciones en otro país.

6.1.2. Arranque y puesta en marcha.

Los equipos de las fases 1 y 2 fueron instalados con los paneles de cada turbina en funcionamiento (Instalación en caliente). No obstante aunque fue planificado en el plan inicial el parar las turbinas para el arranque de todo el "hardware" de las fases 1 y 2, la experiencia de instalación "en caliente" lleva al equipo a tomar la decisión de energizar y poner en funcionamiento los equipos del proyecto piloto CENDERO (Riesgo calculado). Esto permitió ahorros en tiempo de 12 días al eliminarse los paros por alterabilidad de para el arranque de los equipos (2 días por turbina).

6.1.3. Aseguramiento y control de calidad

 Durante la revisión de facilidades de la planta se detecto un cableado deficiente en los cargadores y "UPS" de la planta. Esto llevo a sospechar de la integridad del sistema de puesta a Tierra lo cual fue ratificado con inspección y medición posterior.



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

- Las inspecciones sistemáticas realizadas a cada una de las seis turbinas de la Planta Compresora Amana, mostraron deficiencias en la instrumentación necesaria para la correcta protección de los equipos rotativos. Esta se fue deteriorando con el tiempo y la misma en algunos casos no fue reemplazada. También se noto la falta desde la instalación y puesta en marcha de las turbinas 1, 2 y 3 de los sensores necesarios para completar el PAR YX, Requisito este indispensable para la ejecución a cabalidad de la fase O en estas turbinas.
- No se observo ninguna anormalidad durante el proceso de inspección de equipos adquiridos bien sea por el contratista o PDVSA.

7. CONCLUSIONES.

Este proyecto piloto servirá para suministrar de lecciones aprendidas a la iniciativa global CENDERO. Aunque los aportes técnicos generados y por generar de este proyecto piloto están siendo hoy día aun almacenados los aportes a ser entregados por este proyecto relacionados con las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos son los siguientes.

Las inspecciones realizadas por el departamento de control de calidad de la gerencia e mantenimiento mayor permitieron detectar debilidades en la **fase 0**, que afectaban las fases 1 y 2. Esto llevo a levantar un informe describiendo la necesidad de incluir en el alcance de la iniciativa global CENDERO, la revisión y corrección de las fases 0 a ser implementadas en el resto de las plantas del oriente.

La ejecución del proyecto piloto permitió detectar problemas en el alcance inicial, debido a la debilidad de la **fase 0**, detectada por el personal de aseguramiento de calidad. Este hallazgo permitió informar al equipo de trabajo que labora en la ejecución de la ingeniería básica (FEL) de la iniciativa global de los problemas encontrados a fin de que fuesen incorporados en el proyecto mayor. Esto implico una modificación del alcance que de no haberse ejecutado hubiese dejado



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

muchas plantas incompletas, los equipos parcialmente operativos y descontento/desconfianza en las gerencias clientes, condenando el proyecto al fracaso. Afortunadamente el desarrollo de la Ingeniería básica se encontraba en un 10% de avance cuando se informo de la necesidad de incluir las **fases 0** como alcance del proyecto global, sin importar que estas hubiesen sido ejecutas en su totalidad en el pasado como parte de suministros de equipos rotativos bajo la modalidad de "llave en mano".

El manejo de la información (Manejo de la comunicación) en formato electrónico (Repositorio NOTES) permitió al equipo que hoy elabora la ingeniería básica de la iniciativa global, verificar el avance reportado y las fallas/lecciones aprendidas del proyecto piloto sin tener que buscar en archivos ubicados en diferentes localidades (Dispersión geográfica) la información requerida facilitando la toma de decisiones relacionadas con el cambio del alcance ocasionado al incluir la fase 0.

8. RECOMENDACIONES

De acuerdo al consenso del equipo de trabajo y a los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto se recomienda mantener los procesos de *adquisición, procura y contratación* con la gerencia de mantenimiento mayor. Sin importar el proceso donde se analizara, dicha área recibió la más alta puntuación del "Post Morten".

Dar mas fuerza en el proyecto Mayor al aseguramiento de calidad en el area de sistemas de Información. Aunque estos es una practica común en disciplinas como Civil, Mecánica, Electricidad e Instrumentación, se debe aplicar esta metodología al área de Cibernética y sistemas de Información.

Incluir en el cronograma de cada Sub Proyecto de la Iniciativa CENDERO un estudio previo de las facilidades de alimentación eléctrica y de puesta a tierra de los



Evaluación metodológica posterior del proyecto piloto CENDERO

FECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

equipos de campo y de sala de control. Con la sola incidencia de una descarga eléctrica en las cercanías de las diferentes plantas la inversión y el proyecto puede perderse en un segundo por la energía transmitida por un rayo. Un buen sistema de puesta a tierras debe evitar estas posibles fallas catastróficas.

Obtener compromisos formales con las gerencias interactuantes en cuanto a la necesidad de mantener los integrantes en el proyecto hasta la finalización de los procesos de arranque y puesta en marcha de cada Sub-Proyecto. El éxito en la definición del proyecto estará asociado a la participación de todos los actores del mismo incluyendo al personal de operaciones y mantenimiento de las futuras instalaciones y sub proyectos.

Ejecutar y contratar externamente labores de medición de ingeniería Básica y de detalles tales como FEL DEF INDEX, PDRI, etc, a fin verificar como las lecciones aprendidas impactan y mejoran el desarrollo de la ingeniería de la iniciativa global CENDERO.

Debido a que la iniciativa global CENDERO tendrá una duración de 2 años se recomienda incluir en el control contractual los efectos de la inflación.

Realizar en conjunto con recursos humanos un ejercicio de identificación y calificación de riesgos relativos a rotación de personal y posibles reducciones (Downsizing). De hacer sido el proyecto más grande (Mediano o Grande) en H-H el proyecto se hubiese visto impactado notablemente en su tiempo de ejecución y puesta en marcha.

Idear en conjunto con RRHH una estrategia de recompensas por ejecución temprana y en calidad tanto con las empresas contratistas que estarán en la iniciativa global como el personal de PDVSA. Esto estimularía el aporte de ideas y soluciones que no fueron detectadas en el proyecto piloto.



Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

ECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

ANEXO 1

COMPORTAMIENTO DE EQUIPOS ROTATIVOS

					MANTENIMIE	MANTENIMIENTO MAYOR EXP ORIENTE				
					UNIDAD DE PLA	UNIDAD DE PLANTAS DTTO PUNTA DE MATA	ATA			
				0	OMPORTAMIENTO OF	COMPORTAMIENTO OPERACIONAL ENERO-AGOSTO AÑO 99	STO AÑO 99			
DI ANTA	FOLIP	FOLIPO CAPACIDAD	DISPONIBILIDAD	PAROS	HORAS DE PARO	IMPACTOA	IMPACTO A LAS OPERACIONES	S	IMPACTO	IMPACTO A LOS EQUIPOS
		MMPCNGD	PROMEDIO 99		AÑO 99	GAS SIN COMP. MM\$ CRUDO EN MM\$	CRUDO EN MM\$	LGN	REP.MECANICA	FALLAS CATASTROFICA
800	F	06	1.40	59	314.06	1.11	17.78	1.99	COSTO FIJO OVERHAUL: 860 M\$	
200	1	06	86.5	48	780.03	2.76	44.17	4.94	REPARACION + OVERHAUL	
	T3 E	06	85.5	99	822.54	2.91	46.58	5.21	800 M\$ + 30%	
	T 4	06	72.8	33	160.2	0.57	9.07	1.02		
	T5	06	72.8	33	160.2	0.57				
	18	06	88.5	20	211.72	0.75	11.99	1.34		
TOTAL COA		95		249	2448.75	8.67	138.66	15.52	162.85	2.5 MM\$
TOO	7	30	90.5	7	39.1	0.10	0.05	0.15	COMP. AXIAL: 120 M\$	
-	1	30	95.4	0	55.9	0.14	0.07	0.22	PRODUCTOR GAS: 200 M	
	- F	30	0.86	80	555.6	1.40	0.69	2.14	COMP.: 180 M\$	
	T 4	06	6.86	19	99	0.14	20.0	0.22	IDEM MARS	
	1.5	06	98.1	27	209.3	0.53	0.26	0.81		
TOTAL COT		270		2	915.9	2.31	1.14	3.53	86.9	2.5 MM\$
	ř	C	9	47	985 47	1.92	57.73	3.54	COMP. AXIAL: 120 M\$	
WO COM	- F	9 8	0.00	5 65	1062.39	2.06	62.24	3.82	PRODUCTOR GAS: 200 M	
	T - T	30	67.3	30	209.3	0.41	12.26	0.75	COMP.: 180 M\$	
	T 4	30 08	95.7	53	1704.41	3.31	99.85	6.12		
	, F	8 8	96.5	51	164.46	0.32	9.63	0.59		
TOTAL COM	2	150		240	4126.03	8.02	241.72	14.82	264.55	1.5 MM\$
PIGAP	F	180	94.6	15	94.55		11.96			
	T2	180	97.5	17	97.5125		12.34			
	T3	180	98.5	23	98.475		12.46			
	T4	180	98.6	15	98.575		12.47			
		180	99.2	12	99.2125		12.55	Control of the second second		***************************************
TOTAL DIGAD		006		83	488.325		61.79		1.5 MM\$	8 MIM\$



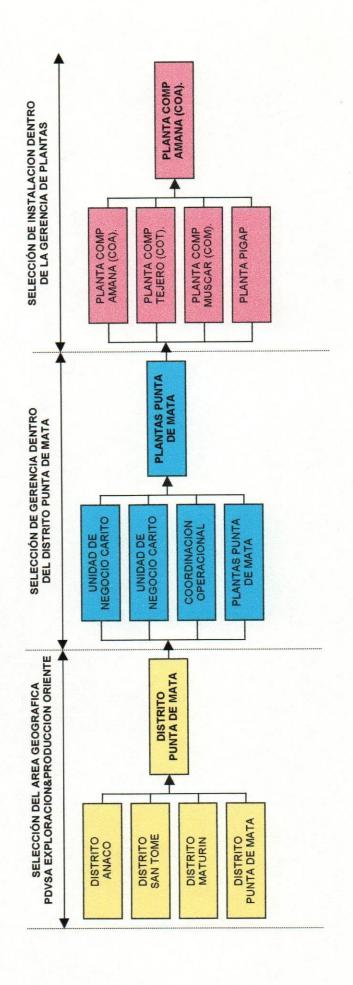
Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

ECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

ANEXO 2

PROCESO DE SELECCIÓN DE PROYECTO PILOTO



PROCESO DE SELECCIÓN DE PROYECTO PILOTO CENDERO



Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

FECHA:OCT 2000

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

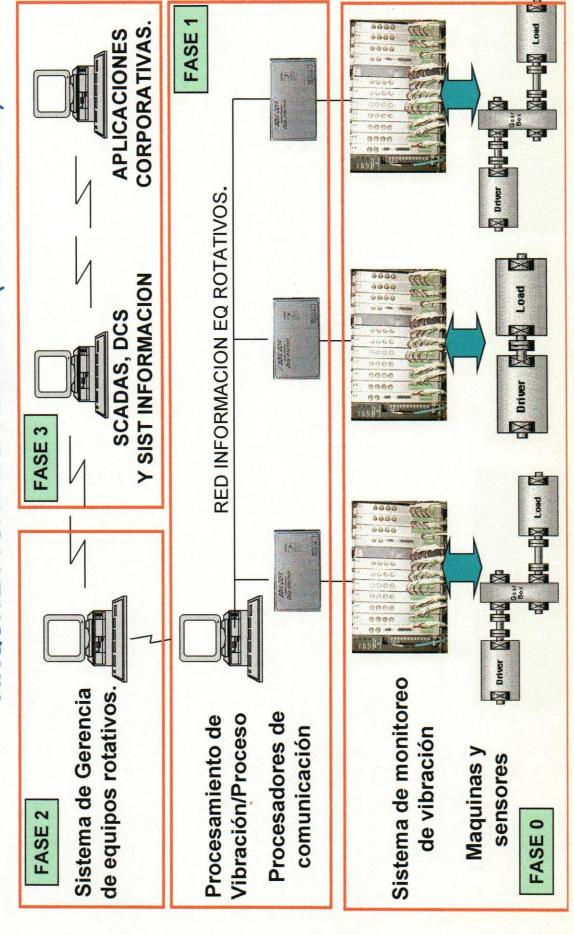
ANEXO 3 FASES DEL PROYECTO



CENTROS DE DIAGNOSTICO DE EQUIPOS ROTATIVOS ORIENTE



ARQUITECTURA DE CENDERO (POR PLANTA).





Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

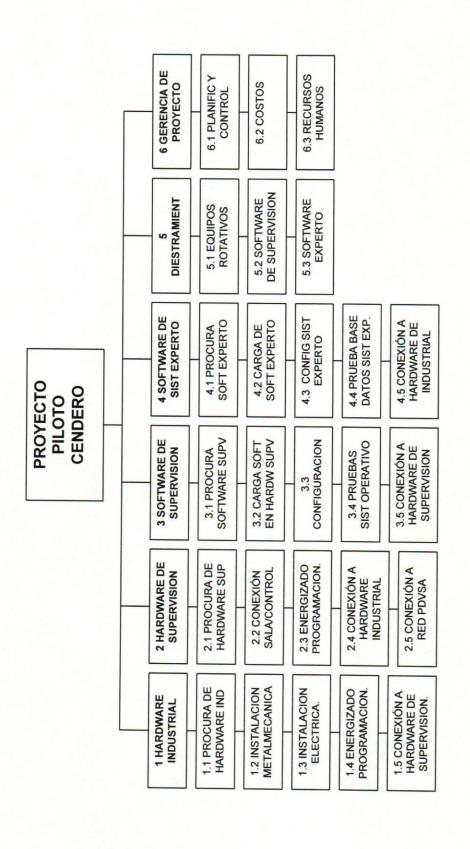
FECHA: OCT 2000.

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

ANEXO 4

WBS DEL PROYECTO PILOTO



ESTRUCTURA DE PARTICION DE TRABAJO PARA EL PROYECTO PILOTO CENDERO



Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

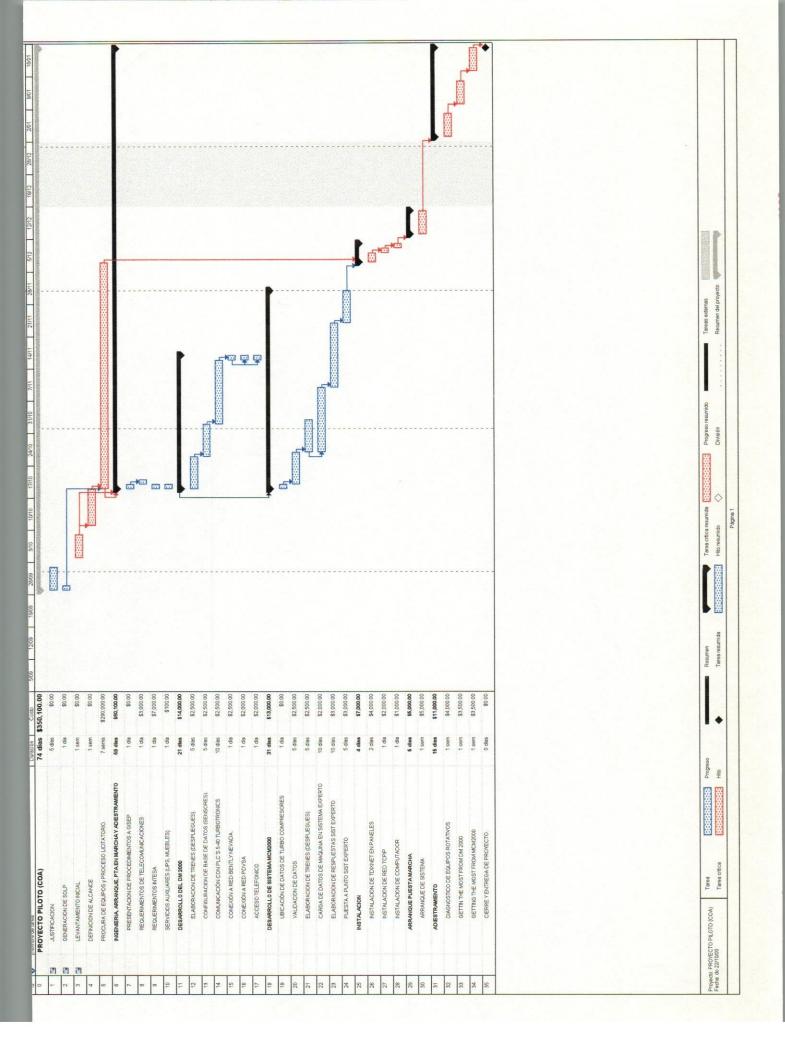
FECHA:OCT 2000

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

ANEXO 5

CRONOGRAMA DEL PROYECTO





Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

FECHA:OCT 2000

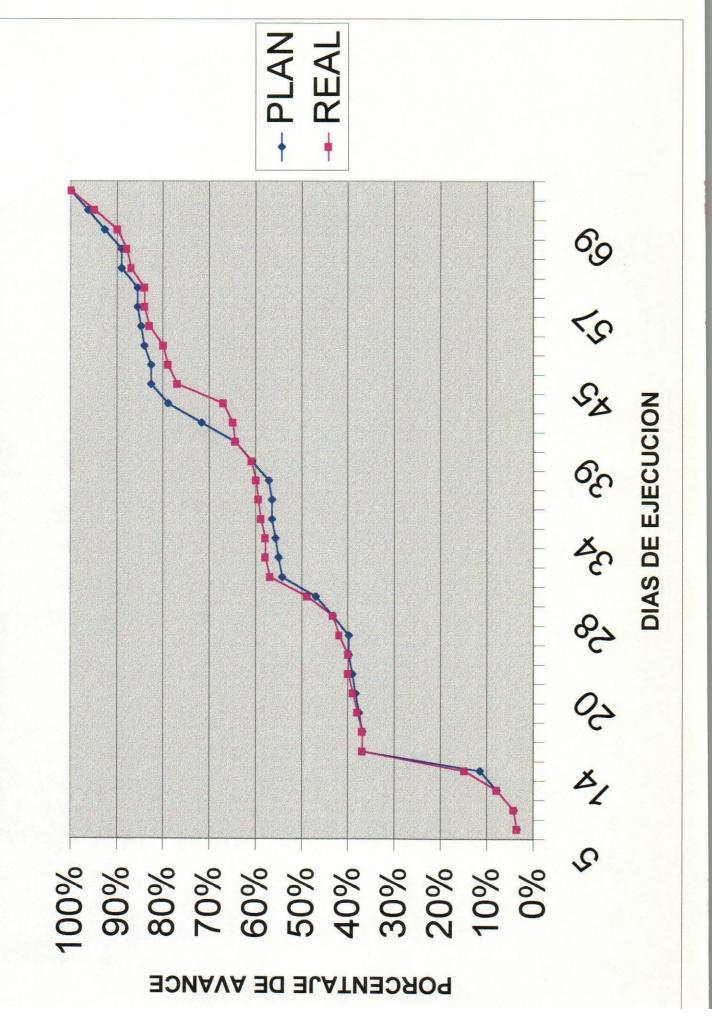
ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

ANEXO 6.

CURVAS DEL PROYECTO

PROYECTO PILOTO CENDERO





Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

FECHA: OCT 2000

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

ANEXO 7.

EJEMPLO DE REPORTE DE AVANCE



GERENCIA DE AUTOMATIZACION INDUSTRIAL

GERENCIA DE AUTOMATIZACION PROCESOS DE PRODUCCION

AUTOMATIZACION DE PROCESOS DE PRODUCCION **INFORME MENSUAL SEPTIEMBRE 1.999 DISTRITO PUNTA DE MATA**

Elaborado por: Planificación APP. Revisado por :A.R./E.S./I.B.

Aprobado por: A. Granado.



GERENCIA DE AUTOMATIZACION Y GERENCIA DE MANT MAYOR. PROYECTO PILOTO CENDERO 1999

NFORME DEL MES DE: Sep

PROYECTO: PILOTO CENDERO.

O.I.: 800000016802

UNIDAD DE NEGOCIO: Exploración & Producción

REGION: Oriente

Gerencia Plantas. DISTRITO: Punta de Mata.

DESCRIPCION / ALCANCE:

Comprende la instalación, arranque y puesta en marcha de un sistema de gerencia de equipos rotativos en sus fases 1 y 2 y esta compuesto por:

- Procura e Instalación del sistema en las 6 turbinas compresoras de la planta Amana.
 - Procura e nstalacion de sistema de supervision remota.
- Procura e nstalacion de sistema experto de equipos rotativos.
 - Arranque y puesta en Marcha

PLAN - REAL PROYECTO PILOTO CENDERO 69 79 97 28 33 40 PIAS DE EJECUCION **EJECUCION FISICA (%)** 22 91 71 100% 80% 70% 60% 50% 10% Avance Físico al 30-09-99 Planificado: 11.6% 15.3%

EJECUCION FINANCIERA (MMBs)

Desembolsos al 30-09-99 (MMBs.) 5.33

		OFF	3	202	2 2		LEB
PLAN MES	(MMBs.)	5.33	5.33	5.33	5.33	5.33	140
REAL MES	(MMBs.)	00.0	00.0	00.0	00.0	11.27	3.59
DESEM. A	LA FECH	00.0	00.0	00.0	00.0	11.27	14.86

ACTIVIDADES RESALTANTES:

- Colocada orden de compra a Empresa Bently Nevada.
- Consolidado equipo de trabajo del proyecto.
 Inicio de proceso de contratacion de mano de obra para instalacion de equipos.
 Inicio de actualización de planes de contingencia.
- Verificación del alcance en la disciplina de calidad.

PUNTOS DE ATENCION:

- Realizar seguimiento estricto al proceso de contratación por mano de obra.
 Incluir en proxima reunión analisis curricular de inpectores de seguridad.

TIO. OLIMO	PRONOST.	PL	AN	RE	AL	VARIACIC	% NO
APROBADO	A DIC. 99	MES	ACUM	MES	ACUM	MES	ACUM
236.00	236.00	#IREF!	#¡REF!	#IREF!	#IREF! #IREF! #IREF!	#IREF!	#IREF

ANALISIS DE DESVIACIONES:

No existen labores retrazadas de relevancia.

-INANCIERAS:

- No existen labores retrazadas de relevancia.



Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

ECHA:OCT 2000. ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

ANEXO 8

DOCUMENTOS DE CONTRATACION

- 1. ESPECIFICACIONES TECNO ECONOMICAS.
- 2. MEMORANDO DE ESTRATEGIA DE CONTRATACION.
- 3. PUNTO DE AGENDA EN COMISION DE LICITACION.
- 4. SOLICITACION (OFERTA) DE EMPRESA CONTRATISTA..
- 5. PARTIDAS DE PROCESO DE CONTRATACION.

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y F EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS NAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 1 DE 19

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SERVICIO:
INSTALACIÓN, Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN
TURBOCOMPRESORES DE PLANTA COMPRESORA AMANA DTTO PTA DE MATA.
EDO MONAGAS.

IÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	
OCT. 99		OCTUBRE 99
	FECHA	FECHA REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.

PDVSA Exploración y Producción	GERENCIA DE AUTOMATIZACION DE PROCESOS DE PRODUCCION		PROYECTO CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA	DOCUMENTO:	
EXPERTO PREDICTIVO PARA	PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS	ESP-TEC-COA-01	PAG : 2 DE 19
DTTO PTA DE MATA-EDO MO	NAGAS.		

INDICE

- .- INTRODUCCIÓN.
- ..- ALCANCE DE LA OBRA.
- . DEFINICIONES Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA.
- . MATERIALES Y EQUIPOS.
 - 4.1.- MATERIALES Y EQUIPOS
 - 4.1.1- POR PDVSA
 - 4.1.2.- POR EL CONTRATISTA.
- . DESCRIPCIÓN DE PARTIDAS.
 - 5.1.- DESCRIPCIÓN DE PARTIDAS PARA DISTRITO MATURIN.
- .- ASPECTOS GENERALES.
- .- COMPUTOS MÉTRICOS GLOBALES.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	

PDVSA Exploración y Producción	GERENCIA DE AUTOMATIZACION DE PROCESOS DE PRODUCCION		PROYECTO CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA	DOCUMENTO:	
	A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS	ESP-TEC-COA-01	PAG: 3 DE 19

.- INTRODUCCIÓN.

Las siguientes especificaciones contemplan todos los requerimientos necesarios para la ejecución de los siguientes trabajos bajo la modalidad de "IPC llave en Mano"

- Instalación Metal mecánica dentro de paneles "Turbotronics" de los módulos de adquisición de datos Bently Nevada TDXnet.
- Instalación eléctrica de los módulos TDXnet e integración a sistema existente 2201 dentro de paneles "Turbotronics".
- Instalación y configuración de aplicación DM 2000.
- Instalación y configuración de aplicación MCM 2000.
- Integración total de los PLC-5 con el sistema DM/MCM2000
- Arranque y puesta en marcha de la integración en seis (6) paneles TURBOTRONICS.
- Conexión de la integración con la red PDVSA
- Adiestramiento.

ALCANCE DE LA OBRA.

El alcance general de los trabajos descritos en estas especificaciones consiste en el suministro de mano de obra técnicamente calificada para la instalación, arranque y puesta en marcha de equipos Bently Nevada a ser instalados como parte del mantenimiento Mayor de la planta compresora COA.

A continuación se indican y describen los trabajos incluidos en el alcance:

- Instalación, conexión y configuración de módulos TDXnet a ser suplidos por PDVSA dentro de los paneles turbotronic de cada uno de los turbocompresores de la planta COA (Metal mecánica y alimentación eléctrica).
- Conexión de módulos TDXnet a sistemas de monitoreo de vibración 2201 Bently Nevada instalados actualmente en los paneles Turbotronic de la planta COA.
- Instalación y configuración de "Software" DM2000 en PC a ser suplido por PDVSA.
- Instalación y configuración de "Software" MCM2000 en PC a ser suplido por PDVSA.
- Conexión de Computador previamente configurado con DM2000 y MCM2000 a módulos TDXnet.
- Arranque y puesta en marcha de las aplicaciones DM2000 y MCM2000.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 4 DE 19

Adiestramiento.

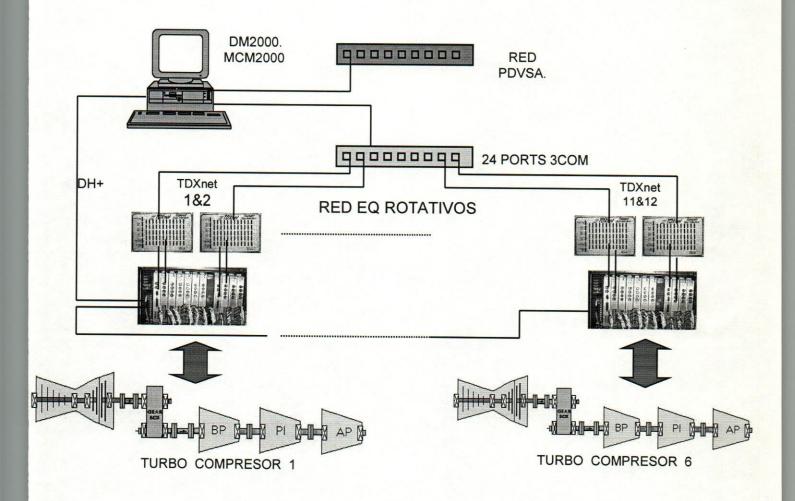


FIGURA 1: ARQUITECTURA A SER IMPLEMENTADA EN PLANTA COMPRESORA AMANA (COA).

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	OOTODIKE 33

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 5 DE 19

.- DESCRIPCION Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

Los siguientes términos aplican a esta especificación:

EL CLIENTE: Gcia de plantas Punta de Mata PDVSA E&P Oriente.

EL CONTRATISTA: Empresa a quién **PDVSA** otorgue la Buena Pro para la ejecución de l trabajos indicados en esta especificación.

LOS SISTEMAS: Corresponde a los sistemas de toma de decisiones predictivas DM2000 MCM2000 a ser instalados en los sistemas de monitoreo de vibración actualmente existentes en Planta Compresora Amana.

Procedimientos y responsabilidades por desviaciones de diseño:

Conflictos entre esta especificación y códigos estándares correspondientes serán notificados p EL CONTRATISTA a PDVSA, quién los resolverá por escrito.

El cumplimiento por parte de **EL CONTRATISTA** de esta especificación y sus anexos respectiv no lo releva de su responsabilidad de entregar los SISTEMAS como una unidad funcion completa para el servicio y condiciones aquí mencionados, acorde a las normas y estándar citados en el punto 2 de esta especificación.

Será responsabilidad de **EL CONTRATISTA** el funcionamiento integral de todos los component (con excepción de los indicados en esta especificación) que constituyan LOS SISTEMA Además, será su responsabilidad la instalación y puesta en marcha de estos equipos y certificación para cumplimiento de las acciones predictivas para el cual será programado.

EL CONTRATISTA deberá especificar en su oferta el personal a ser asignado al proyecto e incl su curriculum vitae. EL CONTRATISTA deberá asignar suficiente personal para trabajar en d frentes independientes, sistema de supervisión y controlador lógico programable.

Explicación de aspectos de esta especificación que no puedan ser cumplidos (en caso de q existan) y las alternativas sugeridas. Deberán indicarse claramente las desviaciones o mejoras los requerimientos de estas especificaciones.

EL CONTRATISTA deberá entregar con su cotización un cronograma de ejecución indicando l actividades principales y los hitos más importantes relacionadas con las actividades basado en

REVI	ISIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	OCTOBRE 99

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
NSTALACIÓN, PRUEBAS, Y EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 6 DE 19

mejor tiempo de entrega, incluyendo la emisión de planos para aprobación y el tiempo máxi requerido para recibir e incorporar los comentarios de **PDVSA**.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

El diseño, fabricación y prueba del SISTEMA descrito en esta especificación requiere conformid con las leyes y regulaciones venezolanas pertinentes, así como otros estándares de instituciones organismos tales como:

API

American Petroleum Institute

• CEN

Código Eléctrico Nacional

COVENIN

Comisión Venezolana de Normas Venezolanas

NEMA

National Electrical Manufacturers Association

PDVSA

Petróleos de Venezuela, S.A.

- MATERIALES Y EQUIPOS.

4.1.- MATERIALES Y EQUIPOS.

4.1.1- POR PDVSA.

PDVSA suministrará los siguientes equipos.

- La computadora donde serán cargadas las aplicaciones DM2000 y MCM2000.
 Esta PC tendrá cargado sistema operativo WNT 4.0 "Service Pack 4", tarjeta 1784 KT y dos puertos "Ethernet", necesarios para la integración a realizar por el Contratista.
- Doce (12) módulos TDXnet (Con cables Estáticos y dinámicos).
- Un paquete de licencias DM2000 con sistema de adquisición de datos y presentación ("Display").
- Un paquete de licencias MCM2000 con sistema de presentación ("Display").

4.1.2. - POR EL CONTRATISTA.

EL CONTRATISTA deberá suministrar todos los equipos, materiales, herramientas, implementos, multimetros, laptops y demás materiales

REVI	SION	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FFOUR APPARAGE
NUMERO		REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	FECHA APROBACIÓN
1		APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	OCTUBRE 99
		THE RESERVE OF THE POCATERRA	

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
NSTALACIÓN, PRUEBAS, Y I EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 7 DE 19

consumibles no especificados pero necesarios para la correcta ejecución de la obra, de acuerdo a especificaciones que requieran ser ensamblados, configurados ó actualizados para su correcta instalación y puesta en marcha de acuerdo a especificaciones y a satisfacción del Inspector **DE PDVSA**, **S. A**.

SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	EECHA ADDODACIÓN	
FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	FECHA APROBACIÓN	
OCT. 99		OCTUBRE 99	
	FECHA	FECHA REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 8 DE 19

6.- ASPECTOS GENERALES.

6.1.- PRESENTACIÓN DE OFERTA

LA CONTRATISTA presentará su mejor oferta para la ejecución de la obra bajo el esquema de precios unitarios por renglón a ejecutar, utilizando para ello el formato de cómputos métricos mostrado en la ultima sección de éstas especificaciones.

6.2.- PLAZO - PROGRAMA DE TRABAJO.

LA CONTRATISTA se obliga a comenzar el trabajo en el plazo de Cinco (5) días calendarios contados a partir de la fecha en que sea notificada por PDVSA que debe iniciarlo y a terminarlo en un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles contados a partir de la firma del acto de inicio. PDVSA podrá exigir a LA CONTRATISTA la apertura de varios frentes de trabajo y ésta se obliga a cumplir lo exigido por PDVSA en este sentido. PDVSA podrá exigir que el personal asignado por LA CONTRATISTA, para realizar los trabajos descritos en estas especificaciones sea asignado exclusivamente para trabajar en las instalaciones especificadas, dándole exclusividad y prioridad a estos trabajos, y no podrá utilizar este personal para trabajar en otras estaciones.

LA CONTRATISTA será responsable por la programación y control del progreso de los trabajos; en tal sentido, antes de iniciarlos, suministrará a PDVSA, para su aprobación, un programa de actividades. Una vez aprobado el programa, éste regirá el progreso mínimo de la ejecución de los trabajos. Cualquier cambio en el programa de trabajo durante la ejecución del contrato, será presentado, por escrito, y aprobado por las partes.

Si por cualquier causa se requiere suspender temporalmente los trabajos, se procederá a levantar una acta de suspensión temporal, la cual deberá indicar la fecha de suspensión, las causas que la motivan y el tiempo probable de la misma. Finalizada la causa que dio origen a la suspensión y antes de reiniciar los trabajos, se elaborará un acta en la que se indicará la fecha de reinicio y, de ser el caso, la nueva fecha de terminación del Contrato. Ambas actas deberán ser firmadas por PDVSA y LA CONTRATISTA o por cualquiera de sus representantes autorizados.

Si LA CONTRATISTA no concluye los trabajos dentro del tiempo estipulado o en el de la prórroga de dicho término, si fuere el caso, deberá pagar a PDVSA la cantidad equivalente al cero coma veinticinco por ciento (0,25%) del monto de los trabajos que no hayan sido concluidos, por cada día de retardo, hasta un máximo de quince por ciento (15%) de dicha porción.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	

PDVSA Exploración y Producción	GERENCIA DE AUTOMATIZACION DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 9 DE 19

6.3.- PRORROGA.

En el caso de que LA CONTRATISTA prevea alguna demora en la ejecución de los trabajos, como consecuencia directa de instrucciones dadas por PDVSA o por causas no imputables a ella, podrá solicitar por escrito una prórroga y PDVSA previa consideración de los hechos aducidos, podrá concederla por el tiempo que resulte justificado, cuando dicha ejecución se haya demorado por haber autorizado u ordenado PDVSA la suspensión temporal de los trabajos por causas no imputables a LA CONTRATISTA, por ser indispensable un plazo mayor de ejecución como consecuencia de variaciones del trabajo ordenadas por PDVSA, o por cualquier otra causa que a juicio de PDVSA sea justificada. Una vez concedida la prórroga, LA CONTRATISTA deberá entregar a PDVSA una constancia de que el banco y/o la compañía aseguradora que otorgaron las garantías previstas en este contrato han sido notificadas de la modificación del término.

6.4.- FORMA DE PAGO.

PDVSA pagará a LA CONTRATISTA conforme a lo que a continuación se expresa:

1.- Los materiales y equipos, mano de obra, diseño, transporte, etc., de origen nacional se pagarán a LA CONTRATISTA de la siguiente forma:

A medida que la obra sea ejecutada, LA CONTRATISTA preparará, conjuntamente con el Inspector designado por PDVSA la valuación de pago por los trabajos ejecutados, la cual será conformada y firmada por ambas partes.

De acuerdo con esta valuación LA CONTRATISTA preparará una factura por el monto correspondiente y la entregará a la oficina de Administración y Finanzas de PDVSA conjuntamente con la valuación y una hoja de descripción de las partidas ejecutadas.

2.- Es entendido y convenido que el precio total referido, no estará sujeto a aumento o disminución para el caso en que las cantidades de obra que en definitiva ejecute LA CONTRATISTA con la aprobación de PDVSA sean mayores o menores a las cantidades o medidas respectivas previstas en los cálculos o presupuesto; las cuales no podrán ser aumentados en ningún caso, ya que han sido aceptados por LA CONTRATISTA después de haber estudiado las especificaciones y demás anexos del presente contrato con pleno conocimiento, tanto en las condiciones y circunstancias de la localidad donde se ejecutarán los trabajos, como de la cantidad y calidad de los materiales, mano de obra y equipos que se utilizarán.

Por cuanto LA CONTRATISTA está en cuenta de todas las circunstancias y condiciones relativas a los trabajos, puesto que ha estudiado y verificado cuidadosamente los

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	- Paris

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 10 DE 19

documentos que integran el presente contrato, queda entendido que suscribe este documento con conocimiento de las dificultades que puedan presentarse, por todo lo cual no podrá reclamar alegando diferencias, errores, omisiones, etc.

6.5. - MODIFICACIONES DEL TRABAJO.

PDVSA podrá requerir, mediante una orden escrita a LA CONTRATISTA, la ejecución de trabajos adicionales o podrá requerir, de la misma manera, su disminución. Tales modificaciones serán hechas en conformidad con este contrato y su precio será calculado con base a los precios por partida indicados en la oferta de LA CONTRATISTA. En caso de no existir precios por las partidas objeto de la modificación, LA CONTRATISTA presentará, para la aprobación de PDVSA los precios correspondientes, de acuerdo a la cantidad y costo de la mano de obra, materiales y equipos utilizados para el cálculo de su oferta. Estas modificaciones pueden consistir en:

- a) Cambio de Alcance: se refiere a toda obra y/o servicio extra no previsto en el contrato.
- b) Aumento de obra: se refiere a todo trabajo adicional con relación a la cantidad respectiva de trabajo que ha sido prevista en el contrato.

Si LA CONTRATISTA ejecuta directamente o a través de interpuestas personas, cualquier modificación no autorizada por PDVSA, ésta será por su exclusiva cuenta y riesgo. Para la ejecución de cualquier modificación que implique la inclusión de una partida no prevista en este contrato, PDVSA queda en libertad de celebrar un nuevo contrato con LA CONTRATISTA, o contratar la ejecución de los trabajos con otra persona jurídica o natural.

6.6.- ENTREGA DE LOS EQUIPOS.

LA CONTRATISTA transportará los equipos por vía terrestre hasta la planta compresora AMANA efectuándose en esta oportunidad la transmisión de la propiedad de los equipos a PDVSA. Los equipos serán recibidos conforme a inventario escrito, y será firmado por representantes de PDVSA y LA CONTRATISTA.

6.7.- INFORMES.

LA CONTRATISTA deberá presentar al representante de PDVSA designado a tal efecto, un informe mensual en el que indicará las actividades realizadas durante ese período, y las que realizará en el mes siguiente. El informe será presentado a más tardar siete (7) días después de finalizado cada mes.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	
NUMERO	Table and Table		FECHA APROBACIÓN
		REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 11 DE 19

6.8.- INSPECCIÓN Y CONTROL POR PARTE DE PDVSA, S. A.

PDVSA ejercerá, en la forma que juzgue conveniente, el control, inspección, supervisión y fiscalización de los trabajos y velará porque sean ejecutados conforme a las especificaciones dadas y las normas técnicas aceptadas. Con este propósito, designará un inspector que la representará durante la ejecución del contrato. Esta representación no excluye la de los superiores jerárquicos o la de cualquier delegado especial que PDVSA tuviere a bien comisionar.

Previamente a su utilización todos los materiales destinados al trabajo y suministrados por LA CONTRATISTA sean brutos, semi manufacturados o manufacturados, serán sometidos a la aprobación de PDVSA, quien hará la revisión o ensayos a que haya lugar. La inspección se extenderá al total o a parte de los trabajos. El inspector de PDVSA tendrá la autoridad necesaria para rechazar los materiales o equipos o suspender los trabajos, cuando la manera de ejecutarlos, no sean satisfactorios.

Si como consecuencia de la inspección, PDVSA comprueba que los trabajos no se ajustan a las estipulaciones de estas especificaciones, lo notificará a LA CONTRATISTA, fijándole un plazo dentro del cual debe realizar los trabajos que sean necesarios para ajustarse a tales estipulaciones, sin costo alguno para PDVSA Transcurrido el plazo sin que LA CONTRATISTA ejecute dichos trabajos, PDVSA podrá dar por terminado el contrato.

6.9.- DIAGRAMAS, DISEÑO, ESPECIFICACIONES Y CÁLCULOS.

PDVSA suministrará a LA CONTRATISTA todas las copias de los diagramas y especificaciones necesarias para la ejecución de los trabajos. PDVSA decidirá en los casos de duda, acerca del significado o intención de los mismos.

Antes de dar comienzo a los trabajos y durante la ejecución de los mismos, LA CONTRATISTA revisará las especificaciones e instrucciones y si observare alguna discrepancia, contradicción, ambigüedad, error u omisión, lo participará inmediatamente al Inspector.

Todos los documentos que sean proporcionados por PDVSA a LA CONTRATISTA para la ejecución de los trabajos, son de propiedad exclusiva de PDVSA, así como aquellos que directa o indirectamente sean producto de los trabajos. No podrán ser cedidos a terceras personas sin el consentimiento previo de PDVSA dado por escrito. Toda información o documentación deberá ser devuelta o entregada a PDVSA inmediatamente después de la terminación del contrato por cualquier causa.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	
NUMERO	FECHA		FECHA APROBACIÓN
1		REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
	001.33	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 12 DE 19

6.10.- DISPOSICIONES PARA LOS MATERIALES.

LA CONTRATISTA deberá exigir al fabricante el compromiso de mantener el precio de los materiales por ellos ofertados, bien sea que la entrega de los mismos sea parcial o total. PDVSA no aceptará formulas escalatorias en los precios.

Queda entendido que, a los efectos de adquisición de equipos, LA CONTRATISTA actuará como agente de PDVSA y que todos los materiales y toda documentación enviados por los Fabricantes deben venir a nombre de PDVSA c/o de LA CONTRATISTA.

Queda entendido que LA CONTRATISTA será responsable ante PDVSA de todas las actividades realizadas por los Fabricantes.

LA CONTRATISTA declara que conoce suficientemente los alcances y condiciones propias de los trabajos, tanto en el área geográfica de Venezuela como en áreas internacionales, incluyendo la forma y naturaleza propia del sitio de trabajo, así como sus condiciones geopolíticas y socioeconómicas de la región, los apoyos logísticos, la accesibilidad, disponibilidad de mano de obra y demás recursos humanos y naturales existentes o disponibles que puedan incidir en los trabajos y su terminación exitosa y oportuna.

LA CONTRATISTA, asimismo, declara que ha examinado los documentos del contrato y se ha familiarizado con el proyecto; que además conoce a cabalidad, las leyes, reglamentos, ordenanzas y demás disposiciones del ordenamiento jurídico concernientes a los trabajos y al proyecto, así como también a quienes participan dentro del proyecto y las disposiciones contractuales y reglamentarias que les rigen, especialmente las que conciernen y se aplican a PDVSA.

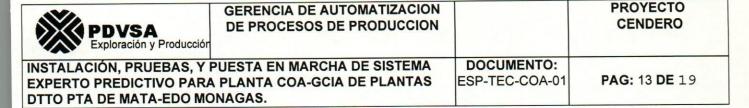
LA CONTRATISTA no será relevada de sus obligaciones bajo este contrato por no haber previsto cualquier asunto que pueda afectar la ejecución de los trabajos.

No obstante, si durante la ejecución de los trabajos, LA CONTRATISTA se encuentra ante condiciones físicas (que no sean condiciones del tiempo o condiciones debidas a las condiciones del tiempo) o con obstrucciones artificiales que no pudieren haber sido previstas al momento de la oferta por un contratista experimentado, deberá, si piensa hacer reclamos por pagos adicionales, notificar por escrito a PDVSA dentro de los cinco (5) días hábiles inmediatamente después del acontecimiento de tales condiciones.

6.11.- RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATISTA.

LA CONTRATISTA es la única responsable por la ejecución de los trabajos y, en consecuencia, lo será por todos los daños, de cualquier naturaleza que éstos sean, derivados de su ejecución incompleta, defectuosa o retardada, ya ocurran por hecho suyo,

Ń	REALIZADO DOD. LOSE AVIII A	
	REALIZADO POR: JUSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	
		OCTUBRE 99
	FECHA	FECHA REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.



de las personas a su servicio, de las cosas que estén bajo su guarda o por hechos de los subcontratistas o de las personas al servicio de éstos.

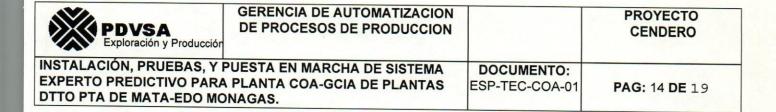
LA CONTRATISTA declara que es una empresa autónoma que ejecuta para el público en general, trabajos similares a los cubiertos por este contrato y su personal es contratado por su exclusiva cuenta; por lo tanto es y será el único responsable del cumplimiento de las obligaciones que asume con su personal como patrono, en virtud de la legislación laboral, la ley de Seguro Social y su Reglamento, la Ley del INCE y cualquier otra ley, reglamento, decreto, resolución u orden emanada de las autoridades competentes, y en virtud de los contratos individuales que haya celebrado con su personal y del contrato colectivo correspondiente. En consecuencia LA CONTRATISTA acepta que durante la vigencia de este contrato dispondrá del personal suficientemente calificado para el manejo y solución de los problemas de carácter laboral que pudieran presentársele.

Si como consecuencia de alguna reclamación que un trabajador de LA CONTRATISTA intente contra PDVSA por ante las autoridades judiciales o administrativas del trabajo, ésta se viera obligada a pagar alguna cantidad de dinero por los conceptos antes mencionados, LA CONTRATISTA reembolsará a PDVSA la totalidad de tales pagos; en este caso, LA CONTRATISTA autoriza a PDVSA a deducir dicha cantidad de cualquier suma de dinero que ésta le adeude.

LA CONTRATISTA cumplirá por sí misma y hará cumplir a su personal, a los subcontratistas y al personal de éstos, todas las disposiciones legales, reglamentarias u otras emanadas de las autoridades competentes, en vigor actualmente o que lleguen a estarlo en el futuro, relacionadas directa o indirectamente con la ejecución del contrato, en especial las contenidas en la Ley Orgánica del Trabajo y su reglamento, en la Ley del Seguro Social, Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente en el Trabajo, las normas pertinentes de la contratación colectiva y señaladamente, las contempladas en el Contrato Colectivo de Trabajo de la Industria Petrolera, Petroquímica y Carbonífera Nacional (IPPCN) vigente, el cual LA CONTRATISTA declara conocer en todas sus partes y en la ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines.

LA CONTRATISTA cumplirá por sí misma y hará cumplir a su personal, a los subcontratistas y al personal de éstos, las disposiciones legales y normas sobre higiene y seguridad industrial de PDVSA Antes de dar comienzo a los trabajos, LA CONTRATISTA estará obligada a consultar con la Unidad de Seguridad Industrial de PDVSA para familiarizarse con las normas y prácticas de ésta sobre prevención de accidentes. Durante la ejecución del contrato, así como a su terminación, LA CONTRATISTA mantendrá el sitio de trabajo limpio y ordenado y removerá a su propio costo los escombros y desechos que se produzcan durante su ejecución.

REV	ISIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	



LA CONTRATISTA se compromete a proteger, mantener libre de responsabilidad e indemnizar a PDVSA con respecto a cualquier deuda, reclamo, demanda, obligación, pago, acción judicial y fallos judiciales de la naturaleza que sea, incluyendo, en forma enumerativa y no taxativa, reclamos por concepto de sueldos, prestaciones sociales o beneficios de cualquier naturaleza que pretendan sus trabajadores, así como también demandas, litigios, acciones judiciales o administrativas por pérdidas y daños a la propiedad de cualquier persona o por daños físicos de cualquiera de sus trabajadores o de terceras personas, que surjan de o tengan relación con las operaciones de LA CONTRATISTA o de los subcontratistas, agentes o trabajadores de ésta. Expresamente es convenido que LA CONTRATISTA reembolsará a PDVSA cualquier pago que ésta sea obligada a hacer por cualquiera de los conceptos cubiertos por esta cláusula, así como los gastos que PDVSA debe asumir por LA CONTRATISTA como consecuencia del incumplimiento de sus obligaciones contractuales y legales.

LA CONTRATISTA es responsable frente a PDVSA, aún después de la terminación del contrato por cualquier causa, por la confidencialidad de toda la información general o técnica, conocimientos y documentos que obtenga o se generen durante su ejecución.

6.12.- CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR.

LA CONTRATISTA y PDVSA quedan relevadas de responsabilidad por incumplimiento de sus obligaciones bajo el Contrato, cuando tal incumplimiento obedezca acaso fortuito o fuerza mayor, debidamente comprobada, que no pueda ser vencida por la parte afectada con razonable prontitud y diligencia. A estos efectos se considera fuerza mayor hechos tales como fenómenos de la naturaleza, fuego, explosiones, huelgas u otros actos de los trabajadores, motines, guerras, rebelión, sabotaje, órdenes o disposiciones de autoridades Gubernamentales por Leyes, reglamentos, ordenanzas o decretos y cualesquiera otras causas que no pueden ser controladas o impedidas por las partes con razonable prontitud. El plazo será prorrogado por un período adicional equivalente a la demora causada por la situación de fuerza mayor.

Para que esta liberación de responsabilidad sea efectiva, la parte afectada por el caso fortuito o fuerza mayor, deberá inmediatamente notificar a la otra, el inicio y la terminación del hecho causante. En caso de invocarse caso fortuito o fuerza mayor, las partes tomarán las acciones y medidas razonables que fueren necesarias, a fin de minimizar las pérdidas y costos resultantes.

A los efectos de este contrato no se considerará como fuerza mayor los hechos de la naturaleza que pueden ser previsibles, tales como las épocas de lluvia o de sequía.

FFOUR APPROPRIA
FECHA APROBACIÓN
OCTUBRE 99

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 15 DE 19

6.13.- PROVISIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.

LA CONTRATISTA proveerá, a sus expensas, los materiales y equipos necesarios para ejecutar el contrato en su totalidad.

LA CONTRATISTA conviene en suministrar a PDVSA, antes de comenzar los trabajos una lista detallada de todos los materiales y equipos que serán utilizados, indicando el valor individual neto que a cada uno de los materiales y equipos corresponda para la fecha de inicio de los trabajos de conformidad con los libros de LA CONTRATISTA.

Todos los materiales y equipos deberán ser nuevos y de las características señaladas en las especificaciones. Previamente a su utilización, los materiales y equipos suministrados por LA CONTRATISTA, serán sometidos a la aprobación de PDVSA, quien hará la revisión o ensayos a que haya lugar.

Durante la ejecución del contrato, los materiales y equipos deberán ser mantenidos por LA CONTRATISTA en condiciones tales que quede asegurada su perfecta conservación y puedan ser inspeccionados por el Inspector de PDVSA LA CONTRATISTA correrá con los riesgos de pérdida o deterioro de los materiales y equipos.

Una vez terminado el contrato, por cualquier causa, LA CONTRATISTA presentará a PDVSA una lista detallada de los materiales y equipos que haya utilizado en la ejecución del contrato.

6.14.- ACEPTACIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS.

Concluida la prueba de disponibilidad y antes de vencerse la vigencia de la fianza, se hará una inspección por los representantes de PDVSA de los equipos suministrados, y si se encontrare que los equipos responden plenamente a lo estipulado en este contrato o en las Especificaciones Técnicas, así como que cumple a cabalidad con las pruebas de aceptación en sitio (SAT), lo manifestará a LA CONTRATISTA otorgándole la Aceptación Definitiva de los equipos.

Si los equipos suministrados por LA CONTRATISTA no responden plenamente a lo estipulado en este contrato o en las especificaciones técnicas, PDVSA lo manifestará a LA CONTRATISTA cada vez que se encuentren defectos, dentro del lapso de garantía, señalándose las partes de los equipos que deben ser reparadas o reemplazadas sin costo alguno para PDVSA, haciéndose luego otra inspección antes de otorgar la Aceptación Definitiva.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	FECHA APROBACIÓN
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	OCTUBRE 99

PDVSA	GERENCIA DE AUTOMATIZACION		PROYECTO
Exploración y Producción	DE PROCESOS DE PRODUCCION		CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y EXPERTO PREDICTIVO PARA DTTO PTA DE MATA-EDO MO	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS DNAGAS.	DOCUMENTO: ESP-TEC-COA-01	PAG: 16 DE 19

La Aceptación Definitiva de los trabajos y la consiguiente liquidación, no eximirá a LA CONTRATISTA de ninguna de las responsabilidades que como tal le incumban frente a PDVSA, conforme a este contrato y a la ley.

6.15.- GARANTÍA DE LOS EQUIPOS.

a) Garantía del paquete de programación (Software):

LA CONTRATISTA suministrará el paquete de programación (Software), listo para la prueba de aceptación provisional en sitio y libre de defectos o errores. PDVSA notificará a LA CONTRATISTA durante el período de garantía la existencia de errores y LA CONTRATISTA, por su propia cuenta y medios, modificará los programas que estén errados o suministrará los programas necesarios de reemplazo, sin costo alguno para PDVSA Esta garantía cubre al "Software" suministrado por LA CONTRATISTA y excluye todo Software no suministrado por este contrato.

b) Garantía contra uso indebido de Licencias o Patentes

LA CONTRATISTA garantiza a PDVSA la debida protección contra reclamaciones de terceros por posible infracción de licencias o patentes en el uso de los equipos y paquete de programación de este contrato y será responsable directamente por cualquier reclamación que se le haga a PDVSA por este respecto.

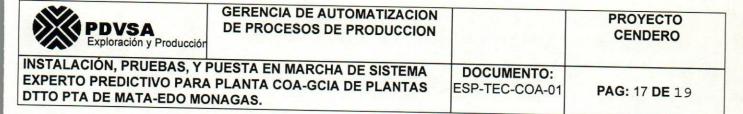
c) Garantía de suministro de repuestos:

LA CONTRATISTA garantiza a PDVSA el suministro de equipos y/o repuestos por un período de tiempo no menor de diez (10) años, a partir de la firma del presente contrato. Es entendido que esta garantía cubre los equipos fabricados por terceros que forman parte de los equipos suministrado por LA CONTRATISTA. PDVSA en ningún momento contrae la obligación de adquirir de LA CONTRATISTA los repuestos mencionados en esta garantía. Asimismo, LA CONTRATISTA se compromete, si así lo deseare PDVSA, a prestar un servicio de asesoramiento, después de vencerse el período de garantía, por medio de un contrato o bajo la base de llamadas y de actualizar el "Software" con los últimos adelantos obtenidos. En el caso de "Upgrade" de "Software", la contratista se compromete a suministrar sin costo para PDVSA las nuevas actualizaciones durante el lapso de 3 años.

6.16.- DAÑOS A TERCEROS.

LA CONTRATISTA se obliga a evitar en lo posible que sean causados daños o perjuicios de cualquier naturaleza a terceras personas con motivo de la ejecución del trabajo de este contrato; y cuando sé imposible evitar tales daños o perjuicios, procurará por todos los medios lícitos reducirlos al mínimo compatible con la normal ejecución de los trabajos.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	
NUMERO	FECUA		FECHA APROBACIÓN
NOMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	COTOBRE 99
	001.99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	



Si para la ejecución del trabajo fuere imprescindible ocupar temporal o permanentemente él todo o parte de terrenos ajenos, demoler o dañar construcciones, plantaciones y otros bienes, o en general, causar cualquier daño o perjuicio a dichas propiedades, LA CONTRATISTA deberá notificarlo pormenorizadamente por escrito a PDVSA, con la suficiente antelación para que se puedan realizar las gestiones del caso con quien corresponda.

Cuando por circunstancias muy especiales sea imposible llegar a un entendimiento con el dueño y por la urgencia de los trabajo fuere necesario ocupar o dañar, total o parcialmente algún bien en forma inmediata, LA CONTRATISTA deberá dejar expresa, clara y circunstanciada constancia escrita y con comprobantes suficientes de la descripción, características, estado y valor del bien o bienes antes y después de la iniciación de los trabajos, así como también de la relación que tengan dichos daños o perjuicios directa o indirectamente con los trabajos a ejecutarse.

Para levantar la expresada constancia, LA CONTRATISTA procederá según el caso, valiéndose de inspecciones oculares practicadas por un Juez, avalúos, declaraciones de testigos, fotografías, croquis, planos y demás medios de prueba pertinentes. LA CONTRATISTA será directa y personalmente responsable por daños y perjuicios que se ocasiones por controvertir, desacatar o incumplir las estipulaciones de la presente cláusula.

6.17.- CESIONES O SUBCONTRATOS.

LA CONTRATISTA no podrá ceder el presente contrato, ni los créditos, derechos y obligaciones derivados del mismo, ni subcontratar total o parcialmente la ejecución de los trabajos, sin la previa y expresa autorización de PDVSA dada por escrito. Aun en el caso que PDVSA autorice la subcontratación parcial, LA CONTRATISTA será responsable frente a PDVSA por los hechos del subcontratista, como si hubieran sido realizados por ella misma, PDVSA podrá ceder este contrato a PETRÓLEOS DE VENEZUELA, S.A., o a cualquiera de sus empresas filiales, sin requerir consentimiento alguno de LA CONTRATISTA, bastando para ello la simple notificación escrita.

6.18. - TERMINACIÓN DEL CONTRATO ANTES DEL PLAZO.

PDVSA podrá en cualquier momento, aún antes del inicio de los trabajos, dar por terminado el contrato, bien sea total o parcialmente, mediante aviso escrito a LA CONTRATISTA. En tal caso, queda convenido que PDVSA no será considerada responsable por los daños y perjuicios alegados por causa de dicha terminación, ni por concepto de lucro cesante con

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	
NUMERO			FECHA APROBACIÓN
1	or year and	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	

PDVSA Exploración y Producció	GERENCIA DE AUTOMATIZACION DE PROCESOS DE PRODUCCION		PROYECTO CENDERO	
INSTALACIÓN, PRUEBAS, Y	PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA	DOCUMENTO:		
EXPERTO PREDICTIVO PAR	A PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS	ESP-TEC-COA-01	PAG: 18 DE 19	
DTTO PTA DE MATA-EDO M	ONAGAS.			

respecto a la porción de los trabajos no terminados, pero sí será responsable por los conceptos que a continuación se enumeran:

- a) Los pagos adeudados a LA CONTRATISTA por concepto del trabajo terminado o parcialmente terminado a satisfacción de PDVSA
- b) Los gastos razonables y debidamente justificados hechos por LA CONTRATISTA para cumplir las instrucciones de PDVSA al decidir la terminación del contrato.

PDVSA podrá terminar el contrato, mediante una simple manifestación escrita a LA CONTRATISTA, por alguna de las siguientes causas:

- 1.- Porque LA CONTRATISTA ejecute o haya ejecutado parte de los trabajos sin sujetarse a las estipulaciones del contrato, o cuando ejecute los trabajos de manera tal que no permita la conclusión de los trabajos dentro del plazo convenido.
- 2.- Por la interrupción de los trabajos por más de cinco (5) días y cuando esta interrupción no haya sido justificada por LA CONTRATISTA a satisfacción de PDVSA
- 3.- Por haber LA CONTRATISTA subcontratado la ejecución de los trabajos, en todo o en parte, o haber cedido el contrato o derechos derivados de él, sin la autorización de PDVSA dada por escrito.
- 4.- Por no haber LA CONTRATISTA presentado oportunamente o mantenido en vigor los Seguros.
- 5.- Por la frecuente repetición de errores o defectos en los trabajos, imputables a LA CONTRATISTA.
- 6.- Por cualquier incumplimiento por parte de **LA CONTRATISTA** de sus obligaciones contractuales o legales.
- 7.- Por la insolvencia de LA CONTRATISTA o en caso de declararse o de haber sido declarada en estado de liquidación, atraso o quiebra o en caso de cesión de bienes o por celebrar arreglos con sus acreedores o por fusionarse con otra empresa sin el consentimiento de PDVSA
- 8.- Por no cumplir **LA CONTRATISTA** con lo previsto en la Ley de Ejercicio de la Ingeniería, Arquitectura y Profesiones Afines.

Terminado el contrato, PDVSA se hará cargo de los trabajos, de los materiales y equipos y los terminará del modo que crea más conveniente y cargará a cuenta de LA CONTRATISTA todos los gastos que estas actividades ocasionen. Si tales gastos fueren inferiores a lo que adeudare a LA CONTRATISTA por concepto de lo que se hubiere ejecutado a satisfacción de PDVSA, ésta le pagará la diferencia; pero si fueren superiores, la diferencia será cargada a LA CONTRATISTA y deducida de lo que se adeude por cualquier concepto.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	

PDVSA Exploración y Produce	GERENCIA DE AUTOMATIZACION DE PROCESOS DE PRODUCCION Siór		PROYECTO CENDERO
INSTALACIÓN, PRUEBAS,	Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA	DOCUMENTO:	
	RA PLANTA COA-GCIA DE PLANTAS	ESP-TEC-COA-01	PAG: 19 DE 19

LA CONTRATISTA estará obligada a paralizar las actividades relacionadas con este contrato, a partir de la fecha de recepción de la notificación por parte de PDVSA, a menos que ésta lo autorice a completar los trabajos ya iniciados.

6.19. - TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS:

El tiempo de ejecución de los trabajos será de TREINTA DÍAS (30) hábiles, y se ejecutaran según las condiciones definidas en los puntos anteriores.

6.20. - RETENCIONES:

Si **EL CONTRATISTA** no presenta las fianzas correspondientes a laborales y fiel Cumplimiento, se contemplará las retenciones de garantías laborales de un 5% del monto original del contrato y será reintegrado después de catorce meses y una retención del 10% por garantía del fiel cumplimiento el cual será reintegrado después de seis meses de haber culminado las pruebas de disponibilidad.

REVI	SIÓN	REALIZADO POR: JOSE AVILA.	FECHA APROBACIÓN
NUMERO	FECHA	REVISADO POR: JHONNY SANCHEZ.	OCTUBRE 99
1	OCT. 99	APROBADO POR: A GRANADO/SIDDARTHA POCATERRA	COTOBRE 99



Memoràndum

Maturín, 27 Septiembre de 1999.

Número:

MN99-002

Para:

COMISION DE LICITACION MENOR - DTTO, MATURIN,

De:

SPTTE DE MANTENIMIENTO - DTTO. MATURIN.

Asunto: <u>ESTRATEGIA DE CONTRATACION DEL PROCESO</u>: "INSTALACIÓN, Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA DE MANT PREDICTIVO EN TURBOCOMPRESORES DE PLANTA COMPRESORA AMANA DTTO PTA DE MATA-EDO MONAGAS.".

1. OBJETIVO:

Someter a la Comisión Menor del Distrito. Maturín la estrategia de contratación para iniciar el proceso de licitación a fin de contratar el servicio referido.

2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS:

La contratista ejecutará, por su propia cuenta, los servicios a satisfacción de PDVSA, Exploración Producción de acuerdo a los términos estipulados en las especificaciones técnicas.

Un resumen del alcance del servicio incluye:

Suministro de mano de obra calificada, instalación en "caliente" de equipamiento "Bently Nevada" dentro de los seis (6) los paneles "Turbotronic" de la planta compresora Amana, carga de datos de los turbocompresores SOLAR en computador de Mantenimiento Predictivo de COA, conexión a sistemas de vibración Bently Nevada, arranque, puesta en marcha y adiestramiento

3. UBICACIÓN:

Los trabajos se realizarán en la planta compresora Amana, Centro operativo Amana (COA), Distrito Punta de Mata.

4. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

- 1) Representantes exclusivos de equipos Bently Nevada.
- 2) Empresa altamente calificada para dar servicio y soporte técnico a este tipo de equipo.
- Equipos prototipos y únicos en sus modelos por lo cual se requiere la presencia del fabricante.

5. MODALIDAD DE SELECCIÓN:

Las actividades se realizaran dentro de las instalaciones PDVSA (área crítica) y el trabajo requiere de personal altamente calificado con sólidos conocimientos de integración y programación de equipos e instrumentos "Bently Nevada". Además se requiere alta preparación técnica y experticia en la configuración de las protecciones de Turbo - Compresores y conocimientos de los riesgos asociados a estas. Los equipos a ser conectados al sistema de mantenimiento predictivo equipos son marca "Bently nevada serie 2201". La modalidad de selección es Adjudicación Directa – Reglamento Especial, según el artículo N° 22, numeral 8 RE, de la Ley de Licitación. El tipo de oferta seleccionado es a precio global.

6. METODOLOGIA DE EVALUACION:

Se solicitará una oferta técnico económica en un solo sobre, la cual se evaluará de acuerdo a los siguientes criterios:

- Detección de errores u omisiones en los montos de las ofertas y en el estimado de costos de PDVSA
- 2) Análisis de precios unitarios referencias.
- Análisis de los montos en las partidas con desviaciones significativas al estimado PDVSA.
- Análisis de distribución de costos de la oferta, consideración en labor, gastos administrativos y utilidades.
- 5) Se otorgará buena pro a la empresa si contempla:
 - El cumplimiento de todas las especificaciones técnicas
 - El monto presentado por la empresa no muestre una desviación significativa con respecto al estimado PDVSA
 - Las condiciones de labor para el personal ejecutor.
 - Que los precios de días de asesoría para el personal "Bently Nevada" se encuentren dentro de los rangos estimados a escala nacional.

7. INFORMACION SOBRE EL CONTRATO:

- Se considera un tiempo de ejecución de treinta (30) días hábiles.
- El tipo de contrato es a precio global.
- El servicio se cancelará en bolívares, y el componente externo será cancelado en bolívares equivalentes a la paridad cambiara del día emitida por el Banco Central de Venezuela.

8. GRUPO EVALUADOR:

Para la evaluación de la oferta se propone el siguiente grupo evaluador:

Leonel Ordaz

Esp. Equipos Rotativos Gcia. de Plantas PDM.

Carlos Ibarra.

Sistemas de Control Gcia. Plantas PDM.

Marco Alvarez

APP Oriente.

Asdrubal Salazar Esp. Equipos Rotativos Mtto Mayor Maturin.

9. RECOMENDACIONES:

Por lo antes expuesto, se solicita a esta Comisión su conformidad de recomendar la aprobación de la estrategia de contratación para iniciar el proceso:

"INSTALACIÓN, Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA DE MANT PREDICTIVO EN TURBOCOMPRESORES DE PLANTA COMPRESORA AMANA DTTO PTA DE MATA-**EDO MONAGAS".**

_			
	XXXX	XXXXXX	



Expediente/Precontrato N°.:

Comisión de Licitación Menor Acta de Inicio de la Contratación

Nivel que Autoriza : Nombre: TIRSO GARRIDO Indicador: EP01057 Recomendación de la Comisión Miembros de la Comisión Firma Nombre Indicador Observadores Firma Nombre	Firma:	Secretario
Nombre: TIRSO GARRIDO Indicador: EP01057 Recomendación de la Comisión Miembros de la Comisión Firma Nombre Indicador	Firma:	Secretario
Nombre: TIRSO GARRIDO Indicador: EP01057 Recomendación de la Comisión Miembros de la Comisión Firma Nombre	Firma:	Secretario
Nombre: TIRSO GARRIDO Indicador: EP01057 Recomendación de la Comisión Miembros de la Comisión Firma	Firma:	Secretario
Nombre: TIRSO GARRIDO Indicador: EP01057 Recomendación de la Comisión	Firma:	Secretario
Nombre: TIRSO GARRIDO Indicador: EP01057	Firma:	
	Firma:	
BENTLY NEVADA DE VENEZUELA.		- TAII
Contratistas Preseleccionadas RIF	Contratistas Preseleccionadas	RIF
Dado que esta organización no dispone del recurso necesari naturaleza especializada y considerando lo expresado en el Licitaciones, esta organización solicita recomendación par servicios de la Empresa, "Bently Nevada" de Venezuela, S instalados dentro de los paneles "Turbotronic" y del sistema	Numeral: 8 RE del Articulo: 22 del Reglame a proceder por la vía de la Adjudicación S A guien es fabricante de los ogginos de	nto Especial de la Ley de directa. Contratando los
dichos equipos antes de su ocurrencia. "Bently Nevada" por empresa que puede realizar y garantizar la integración de Nevada) a ser instalado a través de esta obra.	ser el fabricante de los equipos serie "2201" estos equipos con el sistema de mant pr	ecir fallas catastróficas en ya instalado, es la única edictivo (También Bently
Se somete a la consideración de esta comisión el inicio Venezuela, S.A., por las siguientes razones: El trabajo con adquisición de datos marca "Bently Nevada" con los equipo instalados dentro de los paneles de control de los turbocom	isiste en la instalación e integración en "ca os "2201" (Protección por vibración) tambié presores de COA planta. Las actividades es	aliente" de un sistema de en de la misma marca ya
Tipo de oferta: Sobre único Resumen del Alcance y Justificación		
Time de efecte. Color (1)	ostos Reembolsables	
Manual IV.4.1.1 Única Empresa Tipo de Contrato por su Forma de Pago: Precio Unitario y Co		
Cuenta Presupuestaria: Causal Adjudicación Directa: RE 22.8 Naturaleza Especial Manual IV.4.1.1 Única Empresa	CCP:Si	
Manual IV.4.1.1 Unica Empresa	Rango de Contratación: MMBs a CCP:Si	MMBs

0

Bently Nevada Venezuela S.A.

Servicios de Administración de Maguinaria

BENTLY Nevada

PDVSA Planta COA (Centro Operativo Amana)

Fecha:

27/09/99

Atención:

Ing. Marco Alvarez / Ing. de Proyectos Automatización

Envía:

Ing. Joaquin Urdaneta / Representante de Ventas

Asunto:

Sistema Supervisorio en Linea-Continuo Bently Nevada MCM2000

Descripción General

Cotización: BNVen # 990922

La presente contiene la oferta de Sistema de Monitoreo Supervisorio Data Manager 2000 y Sistema Experto Machinery Condition Manager 2000, Bently Nevada, que se requieren para la supervisión continua y automática de las señales Dinámicas y Estáticas de Vibración, valores en línea de Temperatura y Proceso los cuales serán integrados al DM2000.

Seis Turbo-Compresores Solar Modelo Mars 100, estan protegidos con sensores de Vibración y Desplazamiento Axial, los cuales están conectados a Monitores Serie 2201 contenidos en PLC 5/40.

Los Racks 2201 se conectaran a Módulos procesadores de Datos TDXnet (Transient Data Interface, estos datos se podrán procesar y almacenar durante condiciones de arranque, parada, estado estable de operación y en giro lento de la maquina.

El sistema Supervisorio Data Manager 2000 cuenta con herramientas de diagnostico o gráficos que permiten que de forma temprana se identifiquen malfuncionamientos o problemas asociados de Vibración, registros automáticos de tendencias, representaciones esquemáticas de la maquina con sus variables (Mímicos), lista de alarmas, lista de eventos, entre otros.

El Sistema experto MCM2000, supervisara la información en línea que esta siendo adquirida en el Data Manager 2000, realizando auditorias cuando se perciban anomalías en las señales dinámicas de Vibración, las cuales son analizadas tomando en cuenta la base de datos de malfuncionamientos creada por Bently Nevada en mas de 40 años de estudios, y comparando o correlacionando información de diseño de la maquina suministrada por el fabricante de los equipos con los datos del proceso entrantes al DM2000.

El sistema de Administración de Maquinaria (MMS) propuesto incluye:

- Software para Windows NT, Data Manager 2000 (Modulo de Adquisición de Datos, Display/Configuración, Data Exporter Net/DDE)
- Sistema Experto Machinery Condition Manager 2000 (Modulo MCM2000 Server, Modulo de Display y Modulo Base Knowlegde and Rules).
- Contrato de un año de Auditorias vía RAS (Remote Access Service), este para familiarizar a los usuarios con el uso y aplicación del sistema y así poder sacarles el mayor Provecho.
- Unidades de Adquisición de Datos o Procesadores de Comunicación TDXnet.
- Costos por instalación, Integración y Comisionamiento de los Sistemas ofertados.
- Technical Support Agreement con el cual recibirán soporte y updates de nuevas versiones de software sin costo durante el tiempo que dure el acuerdo.
- El entrenamiento formal sobre uso y aplicación del Sistema Data Manager 2000, Machinery Condition Manager 2000 y Diagnostico de Malfuncionamiento de Maquinarias.

Servicios de Administración de Maquinaria

BENTLY
Nevada
Suministro de Equipos y Software

Item	Cantidad	Unidad	Descripción	P/U (Bs)	P/T (Bs)
1	06	PZA	TDXnet External Comun. Procesor De 8 Samplers Bently Nevada P/N 2155/00-08-02-00-01-11-11-11- 11-00-00	10.335.053,00	
2	06	PZA	TDXnet External Comun. Procesor De 5 Samplers Bently Nevada P/N 2155/00-05-02-00-01-11-11-10- 00-00-00	8.068.616,00	48.411.696,oo
3	01	PZA	DM2000 Dynamic Data Manager (Data Adquisicion, Display/Conf. Data Exporter) P/N 2700/01-01-12	20.915.998,00	20.915.998,00
4	01	PZA	MCM2000 Server Software P/N 2800/02-01	25.781.274,00	25.781.247,oc
5	01	PZA	MCM2000 Display Softawre 5 Licencias Multiusuarios P/N 2800/03-02	4.188.626,00	4.188.626,00
6	01	PZA	MCM2000 KB & Rules Processor Software. P/N 2800/01-01	9.750.850,00	9.750.850,00
7	01	PZA	MCM2000 Technical Support Agreement. P/N 2800/20-03	2.725.150,00	2.725.150,00
8	01	PZA	DM2000 Technical Support Agreement. P/N 2700/20-04	3.993.609,00	3.993.609,00

Total de equipos y Software en Bolívares 177.777.494,00

BENTLY Nevada

Bently Nevada Venezuela S.A.

Servicios de Administración de Maquinaria

Cotización de Servicios de Administración de Maquinaria:

Inicia	lizaciór	n de Si	stema Machinery Condition Manager™ 2000		
Rgn	Ctd	<u>U/M</u>	Descripción	Precio	Total
Sisten sisten	nas de <i>A</i> na, Audi	Adminis toria de	tración de Maquinaria – Trabajo de Pre-Implementacion I MACHINERY CONDITION MANAGER™ 2000, Gerencia	, Comisionam del proyecto.	iento del
1	1	SG	1 Ingeniero MMS en sitio para colectar la data de las maquinas, Configuración del Sistema, Verificación, ajustes en frío y Caliente, Gerencia del Proyecto. Más un técnico para la instalación del hardware necesario	19.530.000	19.530.000
2	1	SG	2800/60-01 MACHINERY CONDITION MANAGER™ 2000 Auditoria realizada y Verificada por el Ing. MMS (para 6 trenes de Compresión)	1.247.000	1.247.000
config y la pr	uración imera a	del har uditoria	Total de Servicio de Administración de Maquinaria Bs da en un tiempo de ejecución de 5 semanas, de 6 días la rdware y el software Data Manager® 2000 y Machinery a, esto no incluye los trabajo de integración de las señal	aborales, par y Condition N	Manager TM 2000.
config / la pr sistem	uración rimera a a DM20	del har uditoria	da en un tiempo de ejecución de 5 semanas, de 6 días la rdware y el software Data Manager® 2000 y Machinery	aborales, par y Condition N	a la instalación y Manager TM 2000,
config / la pr sistem	uración rimera a a DM20	del har uditoria	da en un tiempo de ejecución de 5 semanas, de 6 días la rdware y el software Data Manager® 2000 y Machinery a, esto no incluye los trabajo de integración de las señal MCM2000.	aborales, par y Condition N	a la instalación y Manager ™ 2000, desde el DCS al
config y la pr sistem	uración rimera a a DM2 cio de I	del har uditoria 000 Y M	da en un tiempo de ejecución de 5 semanas, de 6 días la rdware y el software Data Manager® 2000 y Machinery a, esto no incluye los trabajo de integración de las señal MCM2000.	aborales, par y Condition M les de proceso	a la instalación y Manager ™ 2000, desde el DCS al



Servicios de Administración de Maquinaria

de Integracion en Bs

7.944.000,00

El Servicio de Integracion sera requerido para hacer de la Data de proceso de los Equipos Criticos disponible en la base de Datos del Sistema Data Manager 2000 de manera en linea.

Esto se llevara a cabo instalando en el computador del Data Manager 2000 una tarjeta la cual sera conectada en el "Data highway Plus Network". Esto adicional al paquete de Software Rockwell llamado RS-Linx el cual tambien sera instalado en el mismo computador del DM2000. Esto permitira que la Data almacenada del AB PLC5 sea leida directamente por el DM2000 DAQ. El RS-Linx Software proporciona un puente entre el Data Highway Plus y el DDE.

La Oferta de Servicio de Integracion esta basada en 10 Días de Trabajo 8 Hr/Día.

Entrenamiento Técnico

Entrenamiento Basico (Machinery Diagnostics)

Hasta (10 Participantes)

El curso esta dirigido a personal encargado del diagnostico de problemas mecánicos en Maquinaria Rotativa, mediante análisis de Vibración, especialmente en equipos críticos Monitoreados.

Diagnostico de Malfuncionamientos en Maquinarias (Bently Nevada). Duración 40 Horas.

Contenido:

- Introducción al Diagnostico en Maquinaria.
- Mediciones de Angulo de Fase (Practica).
- Formato de Datos en Régimen Estado Estable.
- Fundamentos sobre la Respuesta del Rotor.
- Formato de Datos en Régimen Transitorio.
- Respuesta al equilibrado o balanceado en un Plano (Practica).
- Respuesta al equilibrado en múltiples Planos.
- Roce entre el Rotor y una parte estacionaria (Practica).
- Medición de Precargas y Posición (Practica).
- Inestabilidades Inducidas por el Fluido (Practica).
- Detección de Roturas en Ejes.
- Evaluación Final.



Servicios de Administración de Maquinaria

sto de Entrenamiento MD en Bs. 3.686.760,00

Entrenamiento para el Sistema Data Manager® 2000 for Windows® Hasta (10 Participantes)

PREREQUISITOS: DURACION 24 Horas

■ Este curso en Planta debe ser atendido a Operadores y personal de mantenimiento quienes serán responsables por el funcionamiento de los Sistemas 2201, DM2000 y MCM2000. El personal que atienda el curso, debe tener conocimientos básicos de MS Windows y uso de Mouse como elemento de manejo de Software, la familiaridad con Windows Workgroups, Windows 95 y Windows NT, beneficiara el manejo de los sistemas.

También es importante que los participantes tengan conocimientos básicos de Operación de Sensores de Vibración y Mediciones típicas de Vibración.

OBJECTIVOS:

■ Una vez concluido estos cursos los participantes habrán configurado y Navegado en un funcional Data Manager® 2000 for Windows system. Los participantes adquirirán y correlacionaran datos en diferentes formatos, luego utilizaran la data para generar reportes con las apropiadas conclusiones.

AMBIENTE DE APRENDIZAJE:

■ EL curso propuesto es del tipo instructor como facilitador, en el cual los participantes aprenderán a través de una variedad de medios, como lectura, Vídeo, Tutoriales computarizados y como siempre el 50 % de los cursos dictados por Bently Nevada serán autodidactas, es decir el participante tendrá elementos y equipos para realizar por si mismo las practicas.

Tópicos

- > Introducción
- Configuración del Hardware
- Configuración del Software
- Formatos de Datos
- > Adquisición de Datos
- ➤ Uso del Software de Display

- Display de Datos en Estado Estable
- > Display de Datos en estado Transitorio
- > Adquisición de Datos en forma Remota
- > Uso de Tendencias Multivariables
- ➤ Problemas del Sistema
- Mantenimiento del Sistema

BENTLY Nevada

Bently Nevada Venezuela S.A.

Servicios de Administración de Maquinaria

REQUERIMIENTOS DE TIEMPO:

Los participantes deben estar disponibles para atender (8) H/Día.

Costo de Entrenamiento DM2000 en Bs. 2.949.760,00

Entrenamiento del MCM2000 (Duración 24 Horas)

OBJECTIVOS:

- El Entrenamiento en planta del MCM 2000 esta dividido en 3 partes. Al final del entrenamiento, La gerencia de la Planta, Los Operadores y el personal de Mantenimiento y el personal responsable por el MCM2000, sera capaz el extraer el máximo valor del sistema MCM2000.
- Estructura del Entrenamiento:

Parte 1. Entrenamiento a la Gerencia de la Planta

4 horas

1.0 Introducción:

Historia de BNC

Administración de Maquinaria

Aprendizaje Corporativo

2.0 Descripción del MCM 2000

3.0 Análisis del Escenario de la Planta sin MCM2000 y con el MCM2000

4.0 Implementaron en la Organización de la Planta (Presentación del Gerente de la Planta)

Quién sera Notificado de acuerdo a la severidad?

Quién hará actualizaciones del sistema en cada parte de la organización?

Programa de entrenamiento del MCM 2000.

Pasos a seguir luego de un reporte del MMS.

5.0 Revisión del Reporte del acceso Remoto que realizara BNC

Este entrenamiento sera realizado por el Ing. de Ventas/Ing. del Proyecto/Gerente de la Planta.

Parte 2. Entrenamiento al personal de la Planta

2 horas

- 1.0 Generalidades del Sistema MCM 2000
- 2.0 Análisis del escenario de la Planta con y sin la implantación del sistema MCM2000

3

Bently Nevada Venezuela S.A.

Servicios de Administración de Maquinaria

BENTLY Nevada 3.0 Esta es una herramienta

del Negocio y todos serán responsables por el éxito de la implementacion (Presentación del Gerente de la Planta?)

- Parte 3. Entrenamiento para usuarios del Machine Condition Manager 8 horas
 - 1.0 Entrenamiento para el Personal de la Planta
 - 2.0 Como adaptar las auditorias realizadas por el MCM2000
 - 3.0 Practicas de cómo adaptar las auditorias del MCM 2000
 - 4.0 Como añadir notas al MCM2000
 - 5.0 Practica de colocar notas en el MCM 2000
 - 6.0 Como hacer cambios en los Niveles de Severidad y Notificaciones
 - 7.0 Practicas de cambios de Niveles en la Severidad y las Notificaciones

HERRAMIENTAS:

■ Presentaciones realizadas con PowerPoint para las partes 1 y 2, la parte 3 sera realizada con el MCM2000.

Costo de Entrenamiento MCM2000 en Bs. 2.949.660,00

MACHINERY CONDITION MANAGER™ 2000

Capacidad de Administración de Maquinaria a largo plazo: (Contrato Opcional)

Line	Ctd	<u>U/M</u>	Descripción	Precio	<u>Total</u>
Servicio	de Ad	lminist	ración de Maquinaria – Contrato de Servicio remoto (Opo	cional)	
3	1	SG	Contrato de administración y Diagnostico de 1 año. (Puede ser renovado anualmente) Incluye auditorias cada 6 meses: [2] (Estado Estable) y [1] Auditorias Full (incluye Data Transitoria y Análisis de Arranques o Paradas)	13.602.000	13.602.000
			Total de este Servicio en Bs.		13.602.000





Servicios de Administración de Maquinaria

BENTLY Nevada Alcance del Trabajo:

La siguiente es la descripción detallada del trabajo a realizar por nuestro especialista en el servicio de Administración de Maquinarias de Bently Nevada Corporación (MMS) propuesto. El Trabajo será realizado en Punta de Mata, Edo. Monagas, y vía Módem el servicio de auditoria Remoto.

Ambos softwares el DATA MANAGER® 2000 y Machinery Condition Manager™ 2000 tienen la capacidad de ser accesados de manera remota, (vía telefónica) lo cual permite al Ing. MMS verificar, ajustar y realizar auditorias a distancia.

Tren de Maquina:

- (5) Turbo-Compresores Solar Mars 100 de 14000 H.P.
- (1) Turbo-Compresor Solar Mars 90 de 12000 H.P.

Datos de las Máquinas:

El Ingeniero MMS obtendrá parámetros de la máquinas y datos de diseño para ser introducidos dentro del MACHINERY CONDITION MANAGERTM 2000[®] para todo en tren de la Maquina, e identificara Variables del proceso que deberán ser integrados dentro del DATA MANAGER® 2000. Todos los puntos serán Verificados y configurados para obtener valores confiables.

Configuración, Verificación y Ajustes del DATA MANAGER® 2000 y MACHINERY CONDITION MANAGER™ 2000:

La configuración del Software DATA MANAGER® 2000 será verificada y ajustada para obtener el optimo funcionamiento del sistema. Esto puede incluir ajustes de Muestreos (Sampling), parámetros para descargar información automáticamente en el computador, datos de Referencia y fijación de alarmas en el Software. Podrán ser necesarios ajustes de refinación de parámetros y reajustes de Setpoints estos podrán hacerse mediante la capacidad de acceso remoto.

Los Parámetros de la Maquina e información correspondiente del Diseño de la misma serán programados dentro MACHINERY CONDITION MANAGER™ 2000.

<u>Auditorias y Verificación del MACHINERY CONDITION MANAGER™ 2000 realizados por los MMS:</u>

Bently Nevada Venezuela, S.A. Cotización No. 990922



Servicios de Administración de Maquinaria

EL Ingeniero MMS iniciara y verificara la

primera auditoria realizada por el MACHINERY CONDITION MANAGER™ 2000 luego del arranque de la Maquina. Ajustes adicionales en caliente o posteriores, de los parámetros en el DATA MANAGER® 2000 y MACHINERY CONDITION MANAGER™ 2000 serán realizados en caso de ser necesarios. Una auditoria básica consiste de una revisión de la data disponible y un reporte de lo encontrado.

Gerencia del Proyecto Machinery Condition Manager™ 2000 :

El Ingeniero MMS sera responsable por la coordinación de los trabajos del personal de servicio de Bently Nevada Venezuela, así como listar y ejecutar las tareas diarias de Bently Nevada, supervisión en sitio durante la implementaron del Sistema MACHINERY CONDITION MANAGERTM 2000.

Visita del MMS, Verificación, y Ajustes de la Configuración del DATA MANAGER® 2000

Esta es la parte inicial del servicio a realizar por el Ingeniero MMS. El MMS visitara la Planta , visualmente inspeccionara los Trenes de la Maquina y colectara toda la información necesaria para conducir un análisis efectivo (información de Placa, Información sobre Historia del Mantenimiento o problemas pasados en la Maquina, etc). Esta sección esta parcialmente ejecutada ya que la primera visita del MMS fue ya realizada.

Capacidad de Administración de Maquinaria a largo Plazo Machinery Condition Manager™ 2000

Contrato de programa de Auditoria Anual (OPCIONAL):

Los principales componentes de un programa de servicio remoto son:

- Auditorias de Maquinarias: Estado estable y Transitorio
- Administración de las bases de Datos
- Servicios de Emergencia

Auditorias de Maquinarias: Una auditoria consiste de una revisión de la data disponible, y la realización de un reporte de lo encontrado. Existen dos (2) tipos de Auditorias:

1) <u>Auditoria Full</u>. Una auditoria Completa o full requiere una completa revisión de la data actual o en tiempo real, datos de la tendencia en Estado Estable, y la data en estado Transitorio mas representativa para todos los puntos disponibles. Análisis de Data Transitoria histórica o previamente almacenada puede ser necesitada.



Servicios de Administración de Maguinaria

2) <u>Auditoria en Estado</u> <u>Estable.</u> La auditoria en Estado Estable requiere

una revisión completa de la Data actual o en tiempo real de todos los puntos, incluyendo comparación con datos de referencia. En muchos casos, Las Maquinas ha estado trabajando sin haber parado por un tiempo y no hay data transitoria reciente disponible en tales casos es la auditoria en Estado Estable la que aplica.

Frecuencia de la Auditoria de la Maguina

 Regularmente es programada para hacerse cuatro veces en un año es decir trimestralmente, para este tipo de maquinas, pero estos periodos pueden ser ajustados a conveniencia del cliente.

Administración de la Base de Datos:

El Ing. MMS puede realizar varias funciones a la vez mientras realiza una auditoria o cada vez que se requiere un servicio de Emergencia. Estas funciones afectan la manera en que la data es desplegada o mostrada, almacenada y documentada en el computador del Data Manager 2000.

Esto incluye crear una data de referencia o "baseline", o una "Conditional baseline", archivos de Data o ajustes en el muestreo de parámetros, niveles de ajuste del Software o otros en la configuración que sean necesarios.

Al cliente se le harán recomendaciones cuando sean necesarias de la utilización del espacio disponible de memoria en el computador de adquisición de Datos.

Servicio de Emergencia:

Una Línea Caliente "Hotline" 1 (800) estará disponible y será utilizada por aquellos clientes que posean contratos de acceso remoto. Actualmente este numero será atendido por Product Service en Houston, este personal tiene una lista de usuarios para responder las llamadas de emergencia mediante el acceso remoto. Este numero podrá ser usado a cualquier hora inclusive después de horario normal de trabajo, fines de Semanas o Feriados.

Otros Servicios Remotos del MMS:



Servicios de Administración de Maguinaria

Servicios tales como balanceo remoto

análisis diferentes a los normalmente suministrados en auditorias comunes o dentro del contrato, serán cobradas a las Ratas del Servicios de Emergencia.

Programa de Servicio Remoto de Seguridad

Si un Cliente no quiere un soporte del MMS programado (como regularmente es), pero quiere mantener el MMS preparado por si hay una emergencia, entonces una sola auditoria por maquina es requerida. Todos los precios del programa son los mismos como si fuese un Programa completo.

Lineamientos de Precios para Contratos de Diagnostico remoto:

Precio de Auditoria

Auditoria Full o Completa:

Bs.

1.247.000/ Tren (4+ Maguinas por Tren)*

* Cada unidad consiste de 1 turbina, y 3 compresores = 4 Máquinas por tren

Auditorias en Estado Estable:

Bs.

510.000 Cada uno de los Trenes

Para clientes que poseen contrato:

Todas las auditorias sin Contrato previo, serán cobradas a precio de la auditoria

Full

Servicio de Emergencia

Clientes con Contratos:

4-Horas Mínimo por algo Ocurrido

H-H a la rata del MDS -20% (\$96.00/hr. base)

Y aplican multiplicadores

Clientes Sin Contratos: Bs 615.000 Por cada conexión cada vez que ocurra algo

ratas standard del MDS (sin descuento), y aplican los

multiplicadores

Condiciones:



Servicios de Administración de Maquinaria

BENTLY

- Nevada * Validez de la Oferta, 30 Días.
- * Garantía de 3 Años en Equipos Bently Nevada.
- * Entrega de 3 a 5 Semanas luego de recibida la ODC.
- * Precios CIF Su almacén.
- * Pago en Bs, crédito 30 días luego de introducir la Factura.
- * Estructura de Precios de equipos basada en Tasa de Cambio 610 Bs/1 US\$, de la siguiente Forma:

Precio en US\$ x 1.39 x 610 Bs, aplicara reajuste cambiario si hay un aumento de mas de un 5% en la paridad cambiaría establecida en esta oferta.

* Ver otros Terminos y Condiciones Estandar de Bently Nevada para Suministro de Equipos y Servicios Técnicos, Anexos a la Oferta.

Nota: El 39% incluido en la estructura de precios, incluye gastos de Nacionalizacion, Pago de Impuestos Aduanales, Gastos Administrativos/Financiamiento, Transporte hasta el Almacen del Cliente. Este factor fue calculado y aprobado por PDVSA para realización de Carta Convenio 840 SAP 4700000058 / Bently Venezuela SAP 100015051.

Atentamente,

Joaquin Urdaneta



PARTIDA 1: INSTALACION DE SISTEMAS TDXnet EN PANELES TURBOTRONIC METALMECANICA E INTEGRACION CON SISTEMAS 2202

CANTIDAD: 12

REND:

1.- MATERIALES:

DESCRIPCIÓN:	UNID: CANTIDAD: PRECIO BOLÍVARES
IDENTIFICADORES	PZA
CONECTORES	PZA
FUSIBLES	PZA
BREAKER	PZA
CABLE 12 AWG	MTS
The state of the s	

TOTAL DE MATERIALES : COSTO POR UNIDAD :

2.- EQUIPOS :

DESCRIPCIÓN:

PICK-UP TRANSPORTE

SECADOR DE ALTA POTENCIA/PRENSA ELECTRICA

EQUIPO DE MEDICION (TESTER Y OTROS)

TOTAL DE EQUIPOS:

COSTO POR UNIDAD:

3.- MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN: CANT COSTO/DIA DIAS BOLÍVARES	
INGENIERO P5 (INSTALACION)	6
TECNICO T6 (INSTALACION)	

(a) TOTAL MANO DE OBRA:

COSTO POR UNIDAD

PRECIO DE PARTIDA:

0.00



PARTIDA 2: INSTALACION DE SISTEMAS DM2000 Y CONEXIÓN A TDXnet.

CONFIGURACION CON DATOS DE PROCESO E INTEGRACION CON PLC'S ALLEN BRADLEY.

REND:

1	-	M	Δ	TF	RI	Δ	LES	
-	_	IVI						

DESCRIPCIÓN:	UNID: CANTIDAD: PRECIO BOLÍVARES
MATERIAL DESCARTABLE.	S/G
DISKETTES	PZA
CD.S	PZA
ACCESORIOS	S/G

TOTAL DE MATERIALES : COSTO POR UNIDAD :

2.- EQUIPOS:

DESCRIPCIÓN: CANT COSTO DEPRECIAC BOLÍVARES
VELICITO

VEHICULO

LAPTOP DE PROGRAMACION

TOTAL DE EQUIPOS : COSTO POR UNIDAD :

3.- MANO DE OBRA:

70	
	DESCRIPCIÓN: CANT JORNAL DIAS BOLÍVARES
	SUDED/ISOD
	DUFERVIOUR
	INCENIERO DE SISTEMAS (DA)
	INGENIERO DE SISTEMAS (P4)

COSTO POR UNIDAD

PRECIO DE PARTIDA:



PARTIDA 3: INSTALACION DE SISTEMAS MCM2000 Y CONEXIÓN A DM2000. CARGA DE APLICACIÓN, SERVIDORES Y DATOS DE DISEÑO Y PROCESO.

REND:

1.- MATERIALES:

DESCRIPCIÓN:	UNID:	CANTIDAD:	PRECIO	BOLÍVARES
MATERIAL DESCARTABLE.	S/G			
DISKETTES	PZA			
CD.S	PZA			
ACCESORIOS	S/G			

TOTAL DE MATERIALES : COSTO POR UNIDAD :

2.- EQUIPOS:

DESCRIPCIÓN:	CANT	COSTO	DEPRECIAC BOLÍVARES
VEHICULO	1		
LAPTOP DE PROGRAMACION	1		
TOTAL DE EC	QUIPOS :		
COSTO POR L	JNIDAD :		

3.- MANO DE OBRA :

DESCRIPCIÓN:	CANT	JORNAL	DIAS	BOLÍVARES
SUPERVISOR.				
INGENIERO DE SISTEMA (PA)				

COSTO POR UNIDAD

PRECIO DE PARTIDA:



PARTIDA 4: ARRANQUE Y PUESTA EN MARCHA

CANTIDAD:01

REND:

1.- MATERIALES:

DESCRIPCIÓN: UNID: CANTIDAD: PRECIO BOLÍVARES
CONSUMIBLES S/G

TOTAL DE MATERIALES : COSTO POR UNIDAD :

2.- EQUIPOS:

DESCRIPCIÓN:	CANT	COSTO	DEPRECIAC BOLÍVARES
PICK-UP SUPERVISOR.	1		
LAPTOP DE PROGRAMACION	1		
EQUIPO DE MEDICION (TESTER Y OTROS)	1		

TOTAL DE EQUIPOS:

3.- MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN:	CANT	JORNAL	DIAS	BOLÍVARES
SUPERVISOR.	1		Valentalies Varia	
INSPECTOR DE SEGURIDAD.	1			
ING P4 ELECTRONICO O SISTEMAS	1			
TEC SUP ELECTRONICA	1			

COSTO POR UNIDAD

PRECIO UNITARIO DE PARTIDA:



PARTIDA 5: REEMBOLSABL	FS	31	AB	SA	OL	IBO	ΞN	₹≡	R	5:	A	ID	रा	٩ŀ	P
------------------------	----	----	----	----	----	-----	----	----	---	----	---	----	----	----	---

CANTIDAD :01	REND:
	ILLIAD.

1.- GASTOS FACTURABLES:

DESCRIPCIÓN:	UNID: CANTIDAD: PRECIO BOLÍVARES
VIATICOS	DIA
HOTEL	DIA
PASAJES	DIA
LAVANDERIA	DIA

TOTAL DE MATERIALES : COSTO POR UNIDAD :

2.- EQUIPOS :

DESCRIPCION:	
CANT	COSTO DEPRECIAC BOLÍVARES
OAIII	COSTO DEPRECIAC BULIVARES

TOTAL DE EQUIPOS : COSTO POR UNIDAD :

3.- MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN:	CANT JORNAL DIAS BOLÍVARES
ADMINISTRADORES	CANT JORNAL DIAS BOLÍVARES

COSTO POR UNIDAD

PRECIO DE PARTIDA:



PARTIDA 6: DOCUMENTACION Y ADIESTRAMIENTO

REND:

1.- MATERIALES :

DESCRIPCIÓN:	UNID: CANTIDAD: PRECIO BOLÍVAR
LIBROS DE SISTEMA	PZA
LIBROS DE SOFTWARE	PZA
LIBROS DE HARDWARE	PZA
DOCUMENTACION DE CURSO	

TOTAL DE MATERIALES : COSTO POR UNIDAD :

2.- EQUIPOS :

DESCRIPCIÓN:

CANT COSTO DEPRECIA BOLÍVARES
PICK-UP SUPERVISOR.

VIDEO BEAM LAPTOP

> TOTAL DE EQUIPOS : COSTO POR UNIDAD :

3.- MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN:

INSTRUCTOR (ING P6)

CANT COSTO DIA DIAS BOLÍVARES

COSTO POR UNIDAD

PRECIO DE PARTIDA:

NOTA: SE DICTARAN "IN COMPANY" 3 CURSOS CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS CADA CURSO. LOS CURSOS SERAN:

- 1.- DIAGNOSTICO DE EQUIPOS ROTATIVOS (MACHINERY DIAGNOSTICS COURSE).
- 2.- DM2000 (GETTING THE MOST FROM DM2000).
- 3.- MCM2000 (GETTING THE MOST FROM MCM2000).



PARTIDA 7: PRUEBAS DE DISPONIBILIDAD

CANTIDAD :01

1.- MATERIALES:

DESCRIPCIÓN:UNID: CANTIDAD: PRECIO BOLÍVARESCONSUMIBLESS/GCD'SPZAPAPELPZA

TOTAL DE MATERIALES : COSTO POR UNIDAD :

2.- EQUIPOS:

DESCRIPCIÓN:

PICK-UP SUPERVISOR.

LAPTOP DE PROGRAMACION

EQUIPO DE MEDICION (TESTER Y OTROS)

CANT COSTO DEPRECIAC BOLÍVARES

1

LAPTOP DE PROGRAMACION

1

TOTAL DE EQUIPOS : COSTO POR UNIDAD :

3.- MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN: CANT COSTO/DIA DIAS BOLÍVARES

SUPERVISOR.

INSPECTOR DE SEGURIDAD. ING P4 ELECTRONICO O SISTEMAS TEC SUP ELECTRONICA

COSTO POR UNIDAD

PRECIO UNITARIO DE PARTIDA:



COMPUTOS METRICOS DE LA OBRA:

TURBOCOMPRESORES DE PLANTA COMPRESORA AMANA DTTO PTA DE MATA. "INSTALACIÓN, Y PUESTA EN MARCHA DE SISTEMA DE MANT PREDICTIVO EN

PART	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	UNIDAD CANT UNITARIO	TOTAL
	SUMINISTRO DE HARDWARE Y SOFTWARE PARA NMEF-1.	SG	12		
	ENSAMBLADO DE GABINETE Y RECABLEADO DE SEÑALES DE IUP	SG	_		
	PROGRAMACION DE SECUENCIAS Y ESTRATEGIAS DE CONTROL	SG	_		
	PRUEBAS EN FABRICA	SG	_		
	REEMBOLSABLES	SG	-		
	DOCUMENTACION Y ADIESTRAMIENTO	SG	3		
	PRUEBAS DE SITIO Y DISPONIBILIDAD.	SG	-		
	REALIZADO:				
	M ALVAREZ				
	REVISADO:				
	JHONNY SANCHEZ				
	APROBADO:				
	SIDDHARTHA POCATERRA GTE (E) MANT MAYOR E&P ORIENTE				



Universidad Católica Andrés Bello Dirección General de Estudios de Postgrado Postgrado En Gerencia De Proyectos. Evaluación Metodológica Posterior Del Proyecto Piloto Cendero

FECHA: OCT 2000

ASESOR: LUIS ENRIQUE PALACIOS

AUTOR: MARCO ALVAREZ

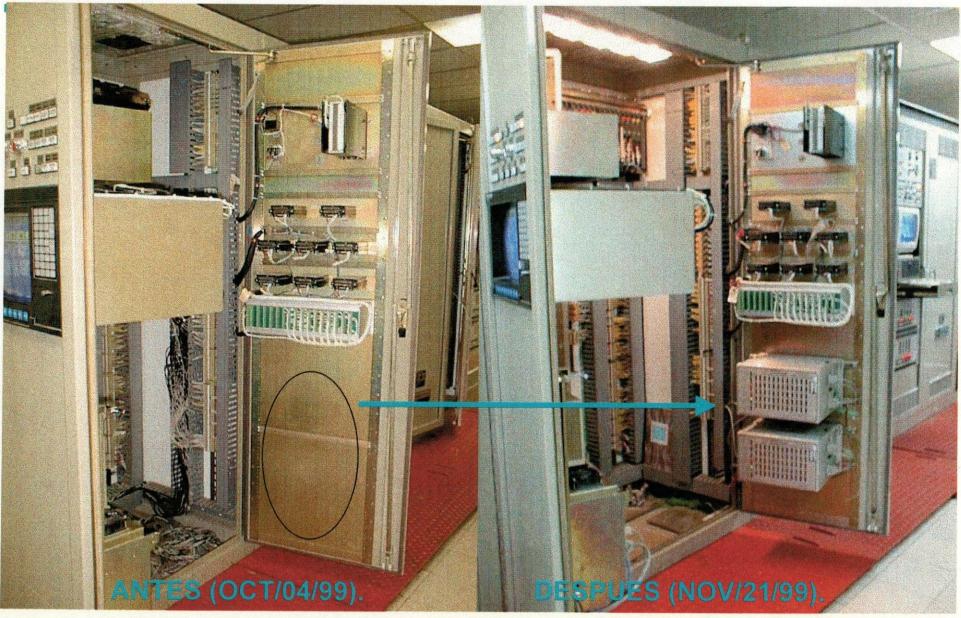
ANEXO 9

LEVANTAMIENTO FOTOGRAFICO DE OBRA ANTES Y DESPUES (AS BUILT)



CENTROS DE DIAGNOSTICO DE EQUIPOS ROTATIVOS ORIENTE







CENTROS DE DIAGNOSTICO DE EQUIPOS ROTATIVOS ORIENTE





PC con aplicación DM2000.

