

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**MONTAJE DE ESTACIONES DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN DE PRESIÓN DE
GAS NATURAL DE PLANTA DE FRACCIONAMIENTO DE PLUSPETROL - PISCO**

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE ING. MECANICO

PREPARADO POR:

WILFREDO FRANCISCO VASQUEZ GUERRERO.

PROMOCION 2000-I

LIMA – PERU

2007

El presente trabajo lo dedico a Dios, a mis padres, hermanos y amigos, sin cuyo apoyo y aliento permanente no me hubiese sido posible llevarlo a cabo.

TABLA DE CONTENIDOS

PROLOGO

CAPITULO 1

1	INTRODUCCION.....	3
1.1	Nombre del Proyecto.....	8
1.2	Objetivo del Informe.....	8
1.2.1	Objetivo General.....	8
1.2.2	Objetivo Especifico.....	8

CAPITULO 2

2	PLANEAMIENTO DEL PROYECTO.....	9
2.1	Desarrollo del Plan de Gerencia de Proyectos.....	9
2.2	Planificación del Alcance.....	10
2.3	Definición de Alcances.....	10
2.4	Creación de la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT).....	11
2.5	Definición de las Actividades.....	12
2.6	Establecimiento de la Secuencia de las Actividades.....	13
2.7	Estimación de los Recursos para las Actividades.....	14
2.8	Estimación de las Duraciones de las Actividades.....	15
2.9	Desarrollo del Cronograma.....	17
2.10	Estimación del Costo.....	18
2.11	Preparación del Presupuesto de Costes.....	20
2.12	Planificación de la Calidad.....	21
2.13	Planificación de los Recursos Humanos.....	22
2.14	Planificación de las Comunicaciones.....	23

2.15	Planificación de los Riesgos.....	23
2.16	Identificación de Riesgos.....	24
2.17	Análisis Cualitativo de los Riesgos.....	24
2.18	Análisis Cuantitativo de los Riesgos.....	25
2.19	Planificación de la Respuesta a los Riesgos.....	26
2.20	Planificación de las Compras y Adquisiciones.....	27
2.21	Planificar la contratación.....	28

CAPITULO 3

3	EJECUCION DEL PROYECTO.....	30
3.1	Grupo de Procesos de la Ejecución.....	30
3.1.1	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto.....	30
3.1.2	Realizar el Aseguramiento de la Calidad.....	32
3.1.3	Adquirir el Equipo del Proyecto.....	33
3.1.4	Desarrollar el Equipo del proyecto.....	34
3.1.5	Distribución de la Información.....	34
3.1.6	Solicitar respuesta de Vendedores.....	35
3.1.7	Selección de Vendedores.....	35
3.2	Descripción del Proyecto.....	36
3.3	Descripción de las Instalaciones.....	37
3.3.1	Ubicación.....	37
3.3.2	Parámetros de Diseño.....	38
3.3.3	Operación de las Estaciones.....	39
3.4	Disciplinas de Construcción.....	41
3.4.1	Civil.....	41
3.4.1.1	Trazo Replanteo y Control Tipográfico.....	41
3.4.1.2	Limpieza y Movimiento de Tierras.....	43

3.4.1.3	Relleno.....	43
3.4.1.3.1	Tipos de Relleno.....	43
3.4.1.3.2	Preparación de la Superficie y Secuencia de Operaciones.....	44
3.4.1.4	Cimentaciones.....	46
3.4.2	Tuberías.....	49
3.4.3	Mecánica.....	53
3.4.3.1	Principales Equipos de la Estación de Humay.....	54
3.4.3.2	Principales Equipos de la Estación de Loberías.....	61
3.4.4	Electricidad e Instrumentación.....	62
3.4.4.1	Canalizaciones en Cañerías de Alimentación y Control.....	62
3.4.4.2	Canalizaciones Subterráneas.....	64
3.4.4.3	Bandeja para Cables.....	64
3.4.4.4	Puesta a Tierra.....	64
3.4.4.5	Instalación de Instrumentos.....	65
3.4.4.6	Calibración.....	65
3.5	Aspectos de Control de Calidad.....	66
3.5.1	Especificaciones para Electrodo y Gases.....	66
3.5.2	Almacenamiento y Manejo de Electrodo/Alambre de Aporte.....	66
3.5.3	Procedimiento de Inspección de Soldadura.....	67
3.5.4	Procedimiento de Ensayo No Destructivo en cordones de Soldadura.....	69
3.5.5	Registros.....	71
3.5.6	Calificación de Operadores de Soldadura y Soldadores.....	71
3.5.7	Pruebas Hidráulicas y Neumáticas.....	72
3.5.8	Limpieza, lavado y Secado de Tuberías.....	74
3.5.9	Protocolos y Registros de Pruebas.....	75
3.5.10	Inertización de Tuberías.....	75

3.6	Comisionamiento y Entrega de la Construcción.....	75
3.6.1	Terminación Sustancial.....	76
3.6.2	Pre-Comisionamiento.....	77
3.6.3	Comisionamiento.....	77
CAPITULO 4		
4	PROGRAMACION Y PRODUCTIVIDAD DE OBRA.....	79
4.1	Introducción.....	79
4.2	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control.....	79
4.2.1	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto.....	80
4.2.2	Control Integrado de Cambios.....	80
4.2.3	Verificación del Alcance.....	80
4.2.4	Control del Alcance.....	81
4.2.5	Control del Cronograma.....	81
4.2.6	Control de Costes.....	83
4.2.7	Realizar Control de Calidad.....	83
4.2.8	Gestionar el Equipo del Proyecto.....	83
4.2.9	Informar el Rendimiento.....	84
4.2.10	Gestionar a los Interesados.....	84
4.2.11	Seguimiento y Control de Riesgos.....	84
4.2.12	Administración del Contrato.....	85
4.3	Control de la Programación y la Productividad.....	85
4.3.1	Definiciones.....	85
4.3.1.1	Lookahead.....	86
4.3.1.2	Programación Semanal o Diaria.....	87
4.3.1.3	Tren de Actividades.....	87
4.3.1.4	Mediciones de Tiempo.....	87

4.3.2	Principios.....	87
4.3.3	Proceso de Programación.....	89
4.3.3.1	Revisar / Corregir Plan General.....	91
4.3.3.2	Elaborar Lookahead de 4 semanas.....	91
4.3.3.3	Preparar Programa semanal.....	93
4.3.3.4	Reunión de Obra.....	94
4.3.3.5	Prepara Programación Diaria.....	95
4.3.3.6	Instrucciones al Campo.....	97
4.3.3.7	Control de Producción.....	97
4.3.3.8	Análisis de Confiabilidad.....	97
CAPITULO 5		
5	VALORIZACIONES Y CONTROL DE COSTOS.....	100
5.1	Introducción.....	100
5.2	Análisis de Medición del Rendimiento.....	100
5.2.1	Variación del Coste.....	101
5.2.2	Variación del Cronograma.....	101
5.2.3	Índice de Rendimiento del Coste.....	102
5.2.4	Índice de Rendimiento del Cronograma.....	102
5.3	Proyecciones.....	104
5.4	Reportes de Control.....	104
5.4.1	Panel de Control.....	103
5.4.1.1	Resultado de la Obra.....	105
5.4.1.2	Curva S de Avance Valorizado.....	105
5.4.1.3	Control de Valorizaciones y Cobranzas.....	105
5.4.1.4	Control de Adicionales no Aprobados.....	106
5.4.1.5	Confiabilidad Semanal (PPC).....	106

5.4.1.6	Índices de Prevención de Riesgos.....	106
5.4.2	Informe de Productividad (IP).....	107
5.4.2.1	Agrupar partidas del Presupuesto en partidas de Control.....	108
5.4.2.2	Generar Informe de Productividad Semanal (IP).....	110
CAPITULO 6		
6	CIERRE DEL PROYECTO.....	113
6.1	Consolidado del Expediente del Proyecto.....	114
6.2	Consolidado del Expediente Administrativo Contable.....	114
6.3	Consolidado del Expediente Contractual.....	115
CONCLUSIONES.....		116
BIBLIOGRAFIA.....		117
PLANOS.		
ANEXOS.		
GLOSARIO.		

PROLOGO

En este informe no pretendemos enfocarnos en el diseño, procedimientos o métodos constructivos del proyecto, si no más bien en lo que corresponde a la gestión del proyecto en si, tratando de mostrar de la manera mas breve, un panorama general del mismo, describiendo los diferentes procesos por los que paso el proyecto de construcción de las estaciones de Medición, Filtración y Reducción de Presión de Gas Natural de Humay y Loberías (Pisco). El presente informe ha sido desarrollado tomando en cuenta lo siguiente:

- En el capitulo Uno, correspondiente a la introducción, se trata brevemente de ubicar a las estaciones de Humay y Loberías dentro del contexto del proyecto de Camisea, para así poder visualizar mas fácilmente su importancia y trascendencia. Asimismo se hace referencia a los procesos del proyecto, incluyendo aquí una breve explicación del proceso de iniciación, que es el primero de los procesos de la gestión de proyectos, y no menos importante que los demás procesos, pero debido a que este es realizado por lo general por la organización, y fuera del ámbito de control del Equipo del proyecto no lo trataremos en detalle en el presente informe.
- El Capitulo Dos, hace una descripción los procesos planeamiento, abordando las principales actividades que se llevan a cabo en estos.
- El capitulo Tres, describe la ejecución del proyecto en si, es decir la construcción de la obra, describiendo los aspectos mas saltantes de la misma.

- El capítulo Cuatro, resume los principales procesos para la programación y el control de la productividad de la obra.
- El capítulo Cinco trata de los temas concernientes a la parte Económica como son las Valorizaciones y el Control de Costos.
- En el Capítulo Seis, se describen los pasos que se siguieron al culminar el proyecto con la finalidad de realizar el cierre del mismo.

Como veremos mas adelante en el desarrollo del presente informe, los capítulos cuatro y cinco son parte de los Procesos de Control y únicamente han sido separados con la finalidad de hacerlos mas fáciles de entender.

CAPITULO 1

INTRODUCCION

Las estaciones de Humay y Pisco las cuales tomamos como base para el desarrollo de este informe, forman parte del proyecto de Camisea. El desarrollo del proyecto Camisea constituye un componente fundamental de la estrategia peruana en el campo de la energía. Al representar una fuente de energía confiable y a bajo costo, Camisea proporcionara importantes beneficios a los usuarios directos del gas, mejorando la competitividad de la industria peruana y aumentando el estándar de vida.

El Proyecto consiste en captar y conducir el Gas Natural proveniente de los yacimientos San Martín y Cashiriari hacia una Planta de Separación de Líquidos ubicada en Malvinas a orillas del río Urubamba. En esta planta se separan el agua y los hidrocarburos líquidos contenidos en el Gas Natural, acondicionándose este último para que pueda ser transportado por un Gasoducto hasta los mercados en la costa.

Los líquidos del Gas obtenidos en la Planta de Separación son conducidos hasta la costa mediante un ducto de líquidos y recibidos en una planta ubicada en Pisco, donde se fraccionan en productos de calidad comercial (GLP, Gasolina y Condensados) y luego se despachan al mercado a través de buques y/o camiones cisterna.

Para acceder al mercado los hidrocarburos se transportan desde Camisea hasta la costa central para lo cual fue necesario construir dos ductos paralelos: uno para el transporte del Gas Natural y el otro para el transporte de los líquidos del Gas Natural. Estos ductos, tienen una longitud de alrededor de 680 Km. el primero, hasta Lima, y de 500 Km. el segundo; hasta Pisco, y atraviesan por diversas estaciones de medición, bombeo y limpieza hasta llegar a la costa.

Para llevar acabo la construcción de las estaciones a las que se hace referencia en el presente informe se siguió una secuencia de procesos que explicaremos en los siguientes capítulos. Pero antes es necesario que definamos que es un Proyecto, en ese sentido podemos decir que “Es un esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”. Asimismo podemos decir que la Gerencia de Proyectos “Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, a las actividades del proyecto, con el fin de cumplir con los requerimientos del proyecto”. En ese sentido gerenciar un proyecto es realizar un esfuerzo integrador ya que los resultados de un área siempre afectaran otras áreas y para lo cual es necesario seguir una secuencia lógica aplicando los procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre. Estos procesos que son los componentes de los Proyectos, son una serie de acciones que dan lugar a un resultado y no son actividades discretas, si no que, son actividades solapadas que ocurren continuamente a lo largo de cada fase del proyecto. Estos cinco grupos tienen dependencias claras y se llevan a cabo siguiendo la misma secuencia en cada proyecto. Son independientes de los enfoques de las áreas de aplicación o de la industria.

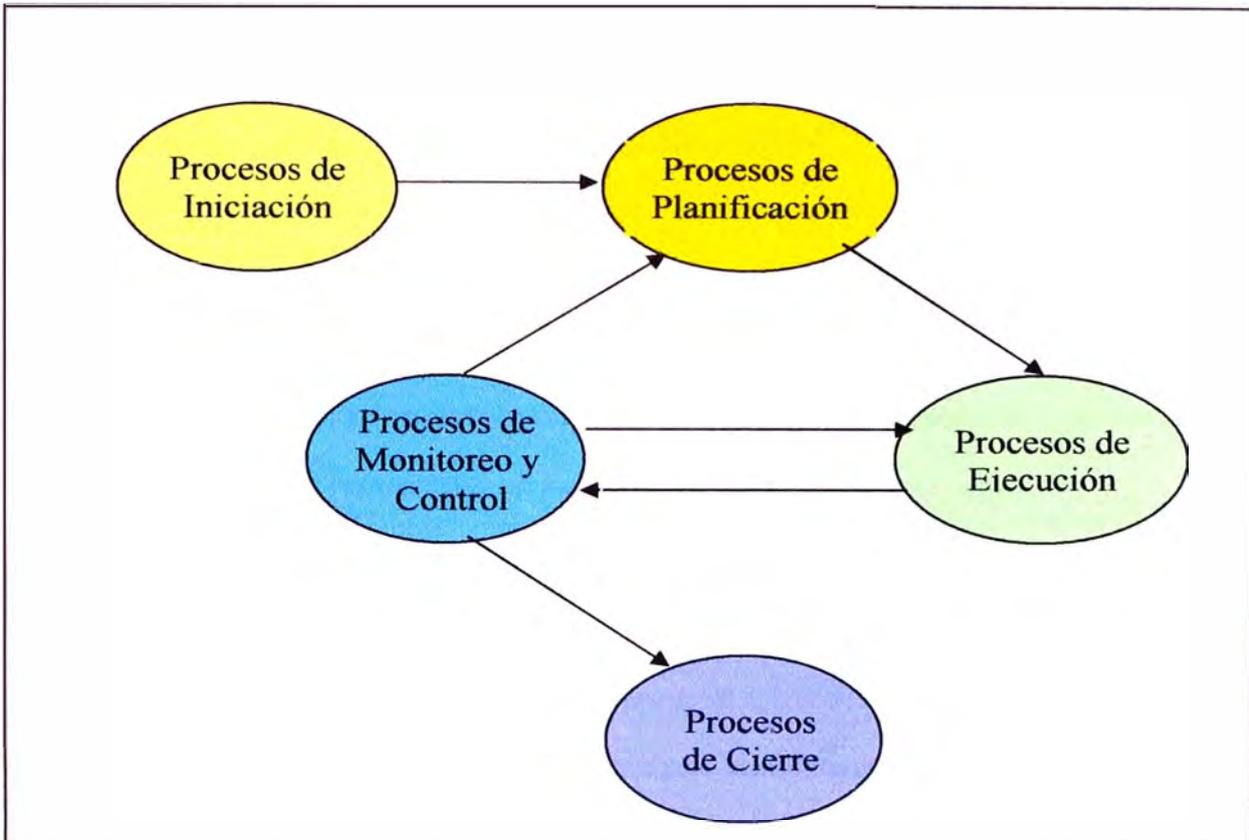


Figura 1.1 – Grupos de Procesos de la Gestión de Proyectos.

Los proyectos se suelen dividir en fases con el fin de proveer un mejor control gerencial. Colectivamente estas fases son conocidas como el ciclo de vida del proyecto. La característica básica de una fase, es que va a generar un entregable, y la suma de entregables se denominan los alcances del proyecto.

En el ciclo de vida del proyecto se debe de diferenciar los procesos de gestión del proyecto, tales como el inicio, la planificación, la ejecución, el seguimiento y control y el cierre, con las fases del proyecto.

El proceso de iniciación tiene por objetivo iniciar de manera efectiva y oportuna, el proyecto luego del proceso presupuestal. El grupo de procesos de iniciación se compone de procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un nuevo proyecto o una fase del mismo. Durante el proceso de inicio se define los alcances del proyecto, se asigna al gerente de proyectos, se documentan los supuestos y restricciones del proyecto y esto se captura en el acta de constitución o carta de inicio del proyecto, una vez aprobado este documento, recién se tiene la aprobación para la ejecución del proyecto. Las actividades que se realizan son:

- Emisión de la CARTA DE INICIO o Acta de Constitución del proyecto para comunicar a la organización del inicio del nuevo proyecto (ver anexo 01).
- Designación de los integrantes del equipo básico de ejecución del proyecto. Este equipo esta conformado por profesionales que cubren las áreas críticas indispensables para el inicio exitoso del proyecto como son: Dirección, Administración, Planificación, Ingeniería y Construcción.
- Designación de los integrantes del equipo de negociación del contrato.
- Inicio de los tramites de poderes para el Gerente del Proyecto y el Administrador del Proyecto.
- Definición de la fecha de la reunión de transferencia y arranque.
- Inicio de tramites de fianzas, seguros y otros requisitos necesarios para el inicio efectivo de un proyecto nuevo.
- Definición y entrega de Políticas.
- Incorporación del personal asignado al proyecto.
- La reunión de transferencia, que tiene por objeto asegurar que el equipo de ejecución del proyecto disponga de toda la información ordenada que se tenga en la empresa sobre el proyecto y el contrato.

- El desarrollo del alcance preliminar, que es una definición preliminar de alto nivel del proyecto usando el Acta de Constitución del Proyecto y otros datos de entrada al proceso de iniciación, esto toma en cuenta y documenta los requerimientos del producto, la frontera del proyecto es decir identificar que cosas y a que no, nos vamos a comprometer, los métodos de aceptación y un control de alcances a alto nivel.
- Reunión de Inicio con el Cliente, que tiene por objeto alinear los equipos del cliente y la organización ejecutora hacia los objetivos del proyecto, propiciando y facilitando un desarrollo fluido y coordinado de las tareas a realizarse mediante la interrelación y comunicación efectiva entre los equipos (ver anexo 02). La agenda de la reunión suele ser planteada por el cliente, pero se debe pedir incorporar en forma no limitativa, los siguientes temas base:
 - Organización Operativa.
 - Comunicaciones Formales y Flujo de Información.
 - Coordinación de los permisos requeridos.
 - Reportes al cliente.
 - Reuniones Semanales.
 - Identificación del personal y de los vehículos de la obra.
 - Presentación de la política Cliente-Socio y programa de reuniones propuesto.

Los temas Complementarios pueden ser:

- Objetivos y alcance del proyecto contratado.
- Política de Seguridad y Medio Ambiente.
- Política de Responsabilidad Social.
- Política de Calidad.
- Presentación del Plan de Arranque.

- Revisión de las actividades críticas del inicio del proyecto.
- Procedimientos de órdenes de Cambio.
- Seguros y Fianzas.
- Pagos.
- Facilidades mutuas a prestarse durante la ejecución del proyecto.
- Relaciones laborales.

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

MONTAJE DE ESTACIONES DE MEDICIÓN Y REGULACIÓN DE PRESIÓN DE GAS NATURAL DE PLANTA DE FRACCIONAMIENTO DE PLUSPETROL - PISCO

1.2 OBJETIVO DEL INFORME

El Presente informe tiene los siguientes objetivos:

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Describir una Metodología para el desarrollo de Proyectos Electromecánicos, integrando los diferentes procesos que se dan durante la ejecución de los mismos.

1.2.2 OBJETIVO ESPECIFICO

Explicar la Metodología que se siguió para el Montaje de Estaciones de Medición y Regulación de Gas Natural de Planta de Fraccionamiento de Pluspetrol – Pisco.

CAPITULO 2

PLANEAMIENTO DEL PROYECTO

La planificación de un proyecto se lleva a cabo a partir de los requisitos del proyecto y determina QUÉ debe hacerse, QUIÉN debe hacerlo, CUÁNDO y con QUÉ RECURSOS se contará para llevar a cabo las tareas a ejecutar. La planificación es la premisa del control, puesto que sólo lo que está debidamente planificado puede controlarse.

El grupo de procesos de planificación ayuda a recoger información de varias fuentes de diverso grado de complejidad y confianza. Estos procesos también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto. Los procesos involucrados son:

2.1 DESARROLLO DEL PLAN DE GERENCIA DE PROYECTOS

Este es el proceso necesario para definir, preparar, coordinar e integrar todos los planes que constituyen el plan de gerencia del proyecto. El plan de gerencia del proyecto se constituye en la principal fuente de información acerca de cómo se va a ejecutar, monitorear y controlar el proyecto.

Entradas:

- Enunciado Preliminar del Alcance
- Procesos de Gerencia de Proyectos.
- Factores ambientales de la Empresa

- Activos Organizacionales para los procesos.

Salidas:

- Plan de Gerencia del Proyecto.

2.2 PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE

Este proceso es necesario para crear un plan para la gestión del alcance que documentara como se definirá, verificara y controlara el alcance, y como se definirá la Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT).

Entradas:

- Factores ambientales de la Empresa
- Activos Organizacionales para los procesos.
- Acta de Constitución del Proyecto (Carta de Iniciación).
- Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión del Proyecto.

Salidas:

- Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.

2.3 DEFINICIÓN DE ALCANCES

Este es el proceso necesario para desarrollar un documento detallado de los alcances del proyecto como base para futuras decisiones del proyecto.

Entradas:

- Activos Organizacionales para los procesos.

- Acta de Constitución del Proyecto (Carta de Iniciación).
- Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión del Proyecto.
- Solicitudes de Cambios Aprobadas.

Salidas:

- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Cambios solicitados.
- Plan de Gestión del Alcance del Proyecto (Actualizaciones).

2.4 CREACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL TRABAJO (EDT)

Este es el proceso necesario para subdividir los principales entregables del proyecto y trabajo del proyecto en componentes más pequeños y manejables (ver anexo 03). El EDT es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto, para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto.

Para crear el EDT puede emplearse:

- Plantillas de estructura de desglose, si bien es cierto que cada proyecto es único, es posible usar el EDT de un proyecto anterior y de similares características para nuestro proyecto.
- La descomposición es la subdivisión de los productos entregables en componentes más pequeños y fáciles de manejar.

Entradas:

- Activos Organizacionales para los procesos.
- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión del Proyecto.
- Solicitudes de Cambios Aprobadas.

Salidas:

- Enunciado del Alcance del Proyecto (Actualizaciones).
- EDT.
- Diccionario de la EDT.
- Línea de base del alcance.
- Plan de Gestión del Alcance del Proyecto.
- Cambios solicitados.

2.5 DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Este es el proceso necesario para definir las actividades específicas que deberán de ejecutarse para producir los diferentes entregables del proyecto.

Entradas:

- Factores Ambientales de la Empresa.
- Activos Organizacionales para los procesos.
- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT).
- Diccionario de la EDT.
- Plan de Gestión del Proyecto.

Salidas:

- Lista de Actividades.
- Atributos de la Actividad.
- Lista de Hitos.
- Cambios Solicitados.

2.6 ESTABLECIMIENTO DE LA SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

El establecimiento de la secuencia de la secuencia de las actividades implica identificar y documentar las relaciones lógicas entre las actividades del cronograma. Las actividades del cronograma pueden estar ordenadas en forma lógica con relaciones de precedencia adecuadas, así como también adelantos y retrasos, para respaldar el desarrollo posterior de un cronograma del proyecto realista y factible. El establecimiento de la secuencia se puede hacer utilizando un software de gestión de proyectos o técnicas manuales. Algunas herramientas que podemos utilizar son:

- El método de diagramación por precedencias (PDM), que es un método para crear un diagrama de red del cronograma del proyecto que utiliza casilla o rectángulos, denominados nodos, para representar actividades, que se conectan con flechas que muestran las dependencias.
- El método de diagramación con flechas (ADM), que es un método que utiliza flechas para representar actividades, que se conectan en nodos para mostrar sus dependencias.
- Plantillas de red del cronograma estandarizadas pueden usarse para acelerar la preparación de redes de actividades del cronograma del proyecto.
- Determinación de las dependencias, pudiendo ser estas obligatorias, discretionales o externas.

Entradas:

- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Lista de Actividades.
- Atributos de la Actividad.
- Lista de hitos.
- Solicitudes de Cambio Aprobadas.

Salidas:

- Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto.
- Lista de Actividades (Actualizada).
- Atributos de la Actividad.
- Cambios Solicitados.

2.7 ESTIMACIÓN DE LOS RECURSOS PARA LAS ACTIVIDADES

El proceso de las actividades del cronograma involucra determinar cuales son los recursos (personas, equipos o material), y que cantidad de cada recurso se utilizara, y cuando estará disponible cada recurso para realizar las actividades del proyecto. El proceso de estimación de recursos de las actividades, esta estrechamente ligado con el proceso de estimación de costes. Las herramientas que podemos emplear aquí son:

- El juicio de expertos. Todo grupo o persona con conocimientos especializado en planificación y estimación de recursos puede aportar dicha experiencia.
- Análisis de alternativas, muchas actividades del cronograma cuentan con métodos alternativos de realización. Estos incluyen el uso de distintos niveles de capacidad o habilidades de recursos.
- Datos de estimación publicados.

- Software de gestión de proyectos.
- Estimación ascendente. Cuando no se puede estimar las actividades cronograma con un grado razonable de confianza, el trabajo que aparece dentro de la actividad del cronograma se descompone con más detalle. Se estiman las necesidades de recursos de cada una de las partes inferiores y más detalladas del trabajo, y estas estimaciones se suman luego en una cantidad total para cada una de las actividades del cronograma.

Entradas:

- Factores Ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.
- Lista de Actividades.
- Atributos de la Actividad.
- Disponibilidad de recursos.
- Plan de Gestión del Proyecto.

Salidas:

- Requerimientos de Recursos de las Actividades.
- Atributos de la Actividad (Actualizaciones).
- Estructura de Desglose de los recursos.
- Calendario de Recursos (Actualizaciones).
- Cambios solicitados.

2.8 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.

Este proceso requiere que se estime la cantidad de esfuerzo de trabajo necesario para completar la actividad del cronograma, que se estime la cantidad prevista de

recursos a ser aplicados para completar la actividad del cronograma y que se determine la cantidad de periodos laborables necesarios para completar la actividad del cronograma. Las técnicas y herramientas que podemos emplear son:

- El juicio de expertos. Todo grupo o persona con conocimientos especializado en planificación y estimación de recursos puede aportar dicha experiencia.
- Estimación por analogía, esto significa utilizar la duración real de una actividad del cronograma anterior y similar como base para la estimación de la duración de una actividad del proyecto.
- Estimación paramétrica, consiste en multiplicar cuantitativamente la cantidad de trabajo a realizar por el ratio de productividad.
- La estimación por tres valores. La precisión de la estimación de las duraciones puede mejorarse teniendo en cuenta la cantidad de riesgo de la estimación original. Las estimaciones por tres valores se basa en determinar tres tipos de estimaciones: más probable, optimista y pesimista, luego se estima la duración como un promedio de las tres.
- Análisis de reserva, que consiste en agregarle tiempo adicional, denominado reservas para contingencias, reservas de tiempo o colchón, al cronograma del proyecto, en reconocimiento al riesgo del cronograma. La reserva para contingencias puede ser un porcentaje de la estimación estimada de la actividad.

Entradas:

- Factores Ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.
- Enunciado del alcance del proyecto.
- Lista de Actividades.

- Atributos de la Actividad.
- Requisitos de recursos de las actividades.
- Calendario de los recursos.
- Plan de Gestión del Proyecto.

Salidas:

- Estimación de la duración de las actividades.
- Atributos de la actividad (Actualizaciones).

2.9 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA

El desarrollo del cronograma del proyecto es un proceso iterativo, determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto. El desarrollo del cronograma exige se revisen y corrijan las estimaciones de duración y las estimaciones de recursos para crear un cronograma del proyecto aprobado que pueda servir de línea base con respecto a la cual medir el avance. El desarrollo del cronograma continúa a lo largo del proyecto (ver anexo 04).

Entradas:

- Activos de los procesos de la organización.
- Enunciado del alcance del proyecto.
- Lista de Actividades.
- Atributos de la Actividad.
- Diagramas de red del cronograma del proyecto.
- Requisitos de recursos de las actividades.
- Calendario de los recursos.
- Estimación de la duración de las actividades.

- Plan de Gestión del Proyecto.
 - Registro de Riesgos.

Salidas:

- Cronograma del proyecto.
- Datos del cronograma.
- Línea base del cronograma.
- Requisitos de recursos (Actualizaciones).
- Atributos de la actividad (Actualizaciones).
- Calendario del proyecto (Actualizaciones).
- Cambios solicitados.
- Plan de Gestión del Proyecto (Actualizaciones).
- Plan de Gestión del Cronograma (Actualizaciones).

2.10 ESTIMACIÓN DEL COSTO

La estimación de costes implica desarrollar una estimación de los costes de los recursos necesarios para completar cada actividad del cronograma. Al hacer una aproximación de los costes, el estimador debe de considerar las posibles causas de variación de las estimaciones de costes, incluyendo los riesgos. La estimación de costes incluye la identificación y consideración de diversas alternativas de costes.

Las herramientas y técnicas que se pueden emplear son:

- Estimación por Analogía, implica usar el coste real de proyectos anteriores similares como base para estimar el coste del proyecto actual. Se utiliza frecuentemente cuando la información detallada sobre el proyecto es limitada. La estimación de costes por analogía utiliza el juicio de expertos. Esta

estimación es en general menos costosa que otras técnicas pero generalmente también es menos exacta.

- Estimación ascendente, implica estimar el coste de paquetes de trabajo individuales o actividades del cronograma individuales. Este coste detallado luego se acumula.
- Estimación paramétrica, es una técnica que utiliza una relación estadística entre los datos históricos y otras variables (metros cuadrados de construcción, horas de mano de hombre, etc.). Un ejemplo relacionado con el coste supone multiplicar la cantidad planificada de trabajo a realizar por el coste histórico por unidad, a fin de obtener el coste estimado.
- Software de gestión de proyectos.
- Análisis de reserva, consiste en incluir reservas, también llamadas asignaciones para contingencias. Esto tiene el problema inherente de la posible exageración de la estimación

Entradas:

- Factores Ambientales de la Organización.
- Activos de los procesos de la organización.
- Enunciado del alcance del proyecto.
- Estructura de desglose del trabajo.
- Diccionario de la EDT.
- Plan de Gestión del Proyecto
 - Plan de Gestión del Cronograma.
 - Plan de Gestión del Personal.
 - Registro de Riesgos.

Salidas:

- Estimación de costos de la actividad.
- Información de respaldo de la estimación de costos de la actividad.
- Cambios solicitados.
- Plan de Gestión de costos (Actualizaciones).

2.11 PREPARACIÓN DEL PRESUPUESTO DE COSTES

Implica sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo y de este modo establecer una línea base de costos o "Curva S" a fin de medir el rendimiento del proyecto. Teniendo cuales son los requerimientos de costos o recursos del proyecto, podremos preparar un estimado de las necesidades de financiamiento del proyecto que viene a ser los requisitos de financiación del proyecto.

Entradas:

- Enunciado del alcance del proyecto.
- Estructura de desglose del trabajo.
- Diccionario de la EDT.
- Estimación de los costos de la actividad.
- Información de respaldo de la estimación de costos de la actividad.
- Cronograma del proyecto.
- Calendario de recursos.
- Contrato.
- Plan de gestión de Costos.

Salidas:

- Línea de base de costos.
- Requisitos de Financiación del proyecto.
- Cambios solicitados.

2.12 PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD

Este es el proceso necesario para identificar cuales estándares de calidad son relevantes al proyecto y determinar como satisfacerlos. Se emitirá un documento llamado el Plan de Gestión de la Calidad. El proyecto no va generar productos, servicios de calidad, si dicha calidad no esta planificada, esto se plasmara en el Plan de Calidad en donde se indicara que recursos vamos a aplicar, que estándares vamos a cumplir, con que registros vamos a trabajar, etc. Además como el tema de calidad para que se pueda mejorar, se tiene que medir, es necesario definir los parámetros que tomaremos como referencia. Cabe destacar que calidad tiene que ver con calidad en el producto entregable del proyecto y en la gestión. Asimismo se prepararan listas de control, para controlar los elementos entregables y finalmente el Plan de Mejora del Proceso que tiene por objetivo mejorar los procesos y que esta información retorne a la organización como retroalimentación.

Entradas:

- Factores Ambientales de la Empresa.
- Activos de los procesos de la organización.
- Enunciado del alcance del proyecto.
- Plan de Gestión del proyecto.

Salidas:

- Plan de Gestión de la Calidad.
- Parámetros referenciales de la Calidad.
- Listas de Control de la Calidad.
- Plan de mejora del proceso.
- Línea Base de Calidad.
- Plan de Gestión del Proyecto (Actualizaciones).

2.13 PLANIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

Este es el proceso que permite identificar y documentar los roles, responsabilidades y relaciones de reporte en el proyecto, así como crear el plan para la asignación del personal, es decir un plan que contenga todo lo que nosotros pensamos que vamos a hacer para que nuestra gente pueda lograr dar lo máximo de si, esto incluye como vamos a formar el equipo del proyecto, como vamos a motivar al personal, como vamos a premiar a nuestra gente. Todo este tema se debe de realizar de una manera muy formal.

Entradas:

- Factores Ambientales de la Empresa.
- Activos de los procesos de la organización.
- Plan de Gestión del Proyecto.
- Requisitos de recursos de las actividades.

Salidas:

- Roles y Responsabilidades.
- Organigramas del Proyecto.

- Plan de Gestión del personal.

2.14 PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Este es el proceso necesario para determinar las necesidades de información y comunicaciones de los involucrados: ¿quienes son?, ¿cual es su nivel de interés e influencia en el proyecto?, ¿que información necesitan?, ¿cuando será creada? y ¿como se les dará dicha información?, ¿cuando se eliminara la información?, todo esto forma parte del Plan de Gestión de las Comunicaciones que es parte del Plan de Gestión del Proyecto.

Entradas:

- Factores Ambientales de la Empresa.
- Activos de los Procesos de la Organización.
- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión del Proyecto.

Salidas:

- Plan de Gestión de las Comunicaciones.

2.15 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Es el proceso necesario para decidir como vamos a enfocar y conducir las actividades de gerencia de riesgos para un proyecto.

Entradas:

- Factores Ambientales de la Empresa.
- Activos de los Procesos de la Organización.

- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión del proyecto.

Salidas:

- Plan de Gestión de Riesgos.

2.2.16. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Es el proceso necesario para determinar que riesgos podrían afectar al proyecto y documentar sus características.

Entradas:

- Factores Ambientales de la Empresa.
- Activos de los Procesos de la Organización.
- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión de Riesgos.
- Plan de Gestión del proyecto.

Salidas:

- Plan de Gestión de Riesgos.

2.2.17. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LOS RIEGOS

Es el proceso necesario para priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto.

Entradas:

- Activos de los Procesos de la Organización.
- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión de Riesgos.
- Registro de Riesgos.

Salidas:

- Registro de Riesgos (Actualizaciones).

2.2.18. ANÁLISIS CUANTITATIVOS DE RIESGOS

Es el proceso necesario para analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificándolos en los objetivos generales del proyecto.

Entradas:

- Activos de los Procesos de la Organización.
- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Plan de Gestión de Riesgos.
- Registro de Riesgos.
- Plan de Gestión del Cronograma.
- Plan de Gestión de los costes del Proyecto.

Salidas:

- Registro de Riesgos (Actualizaciones).

2.2.19. PLANIFICACIÓN DE LA RESPUESTA A LOS RIEGOS

Es el proceso necesario para desarrollar acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto. Hay disponibles varias estrategias de respuesta a los riesgos. Para cada riesgo se debe seleccionar la estrategia o la combinación de estrategias con mayor probabilidad de ser efectiva.

- **Estrategia para riesgos negativos o amenazas:** Existen tres estrategias que normalmente se ocupan de las amenazas o los riesgos que puedan tener impactos negativos sobre los objetivos del proyecto en caso de ocurrir. Estas estrategias son evitar, transferir o mitigar.

Evitar el riesgo implica cambiar el plan de gestión del proyecto para eliminar la amenaza que representa un riesgo adverso, por ejemplo ampliando el cronograma o reduciendo el alcance.

Transferir el riesgo requiere trasladar el impacto negativo de una amenaza junto con la propiedad de la respuesta, a un tercero.

Mitigar el riesgo implica reducir la probabilidad y/o el impacto de un evento de riesgo adverso a un umbral aceptable.

- **Estrategia para riesgos positivos u oportunidades,** podemos emplear tres respuestas para tratar riesgos que tiene posibles impactos positivos sobre los objetivos del proyecto. Estas estrategias son explotar, compartir o mejorar.

Explotar, busca eliminar la incertidumbre con respecto a la ocurrencia del riesgo en particular haciendo que la oportunidad definitivamente se concrete.

Compartir un riesgo positivo implica asignar la propiedad a un tercero que esta mejor capacitado para capturar la oportunidad para el beneficio del proyecto.

Mejorar. Esta estrategia modifica el “tamaño” de una oportunidad, aumentando la probabilidad y/o los impactos positivos.

- Estrategia común ante amenazas y oportunidades – Aceptar. Esta estrategia se adopta debido a que rara vez es posible eliminar todo el riesgo de un proyecto. Esta estrategia indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan de gestión del proyecto para hacer frente a un riesgo o no ha podido identificar ninguna otra estrategia de respuesta adecuada.
- Estrategia de reserva para contingencias. Algunas respuestas están diseñadas para ser usadas únicamente si tienen lugar determinados eventos. Para algunos riesgos resulta adecuado que el equipo del proyecto prepare un plan de respuesta que solo se ejecutara bajo ciertas condiciones predefinidas, si se cree que habrá suficientes señales de advertencia para implementar el plan.

Entradas:

- Plan de Gestión de Riesgos.
- Registro de Riesgos.

Salidas:

- Registro de Riesgos (Actualizaciones).
- Plan de Gestión del Proyecto (Actualizaciones).
- Acuerdos contractuales relacionados con los Riesgos.

2.2.20. PLANIFICAR LAS COMPRAS Y ADQUISICIONES

Es el proceso identifica que necesidades del proyecto pueden satisfacerse de mejor manera comprando o adquiriendo los productos, servicios o resultados, fuera de la organización del proyecto, y que necesidades del proyecto puede satisfacer el equipo del proyecto durante la ejecución del proyecto. Este proceso implica

considerar si es conveniente adquirir, que y cuanto adquirir y como y cuando hacerlo.

Entradas:

- Factores Ambientales de la Empresa.
- Activos Organizacionales para los procesos.
- Enunciado del Alcance del Proyecto.
- Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT).
- Diccionario de la EDT.
- Plan de Gestión del Proyecto.
 - Registro de Riesgos.
 - Acuerdos Contractuales relacionados con el Riesgo.
 - Requisitos de Recursos.
 - Cronograma del Proyecto.
 - Estimación de Costes de la Actividad.
 - Línea de Base de coste.

Salidas:

- Plan de Gestión de las Adquisiciones.
- Enunciado del trabajo del contrato.
- Decisiones de Fabricación directa o compra a terceros.
- Cambios Solicitados.

2.2.21. PLANIFICAR LA CONTRATACIÓN

Es el proceso necesario para documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, y para identificar a los posibles vendedores.

Entradas:

- Plan de gestión de las adquisiciones.
- Enunciado del trabajo del contrato.
- Decisiones de fabricación directa o compra a terceros.
- Plan de Gestión del Proyecto.
 - Registro de Riesgos.
 - Acuerdos Contractuales relacionados con el Riesgo.
 - Requisitos de Recursos.
 - Cronograma del Proyecto.
 - Estimación de Costes de la Actividad y línea Base de coste

Salidas:

- Documentos de la Adquisición.
- Criterios de evaluación.
- Enunciado del trabajo del contrato (actualizaciones).

CAPITULO 3

EJECUCION DEL PROYECTO

El grupo de procesos de ejecución se compone de los procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto a fin de cumplir con los requisitos del proyecto. El equipo del proyecto debe determinar cuales son los procesos necesarios para el proyecto específico del equipo. Este Grupo de procesos implica coordinar personas y recursos, así como coordinar y realizar las actividades del proyecto, de acuerdo con el plan de gestión del proyecto. Este grupo de procesos también aborda el alcance definido en el enunciado del alcance del proyecto e implementa los cambios aprobados. Asimismo es en este grupo de procesos donde se invierten la mayor parte de los recursos del proyecto.

Las variaciones en la ejecución normal del proyecto, harán necesaria cierta replanificación. Estas variaciones pueden incluir las variaciones de las duraciones, la productividad y la disponibilidad de los recursos, y los riesgos no anticipados.

3.1 GRUPO DE PROCESOS DE EJECUCIÓN

El grupo de procesos de ejecución incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

3.1.1 DIRIGIR Y GESTIONAR LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Es el proceso necesario para dirigir las diferentes interfaces técnicas y de la organización que existen en el proyecto a fin de ejecutar el trabajo definido en el

plan de gestión del proyecto. Este proceso requiere que el director del proyecto y el equipo del proyecto realicen varias acciones para ejecutar el plan de gestión del proyecto para cumplir con el trabajo definido en el enunciado del alcance del proyecto. Algunas de esas acciones son:

- Realizar actividades para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Realizar esfuerzos e invertir fondos para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Dotar de personal, formar y dirigir a los miembros del equipo del proyecto asignados al proyecto.
- Obtener presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas según corresponda.
- Seleccionar vendedores.
- Obtener, gestionar y utilizar recursos, incluido los materiales, herramientas, equipos e instalaciones.
- Implementar los métodos y normas planificados.
- Crear, controlar y validar los productos entregables del proyecto.
- Gestionar los riesgos e implementar actividades de respuesta a los riesgos.
- Adaptar los cambios aprobados al alcance, planes y al entorno del proyecto.
- Establecer y gestionar los canales de comunicación del proyecto, tanto externos como internos al equipo del proyecto.
- Recoger datos sobre el proyecto en informar sobre el coste, el cronograma, el avance técnico y de calidad, y la información de la situación para facilitar las proyecciones.
- Recoger las lecciones aprendidas e implementar las actividades de mejora de los procesos aprobados.

Entradas:

- Plan de gestión del proyecto.

- Acciones correctivas aprobadas.
- Acciones preventivas aprobadas.
- Solicitudes de cambio aprobadas.
- Reparación de defectos aprobada.
- Reparación de defectos validada.
- Procedimientos de cierre administrativo.

Salidas:

- Productos Entregables.
- Cambios solicitados
- Solicitudes de cambio implementadas.
- Acciones correctivas implementadas.
- Acciones preventivas implementadas.
- Reparación de defectos implementada.
- Información sobre el rendimiento del trabajo.

3.1.2 REALIZAR ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Es el proceso necesario para realizar las actividades sistemáticas y planificadas de la calidad a fin de garantizar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para satisfacer los requisitos.

Entradas:

- Plan de gestión de la calidad.
- Métrica de la Calidad.
- Plan de mejora del proceso.

- Información sobre el rendimiento del trabajo.
- Solicitudes de cambio aprobadas.
- Mediciones del control de calidad.
- Solicitudes de cambio implementadas.
- Acciones correctivas implementadas.
- Reparación de defectos implementada.
- Acciones preventivas implementadas.

Salidas:

- Cambios solicitados
- Acciones correctivas recomendadas.
- Activos de los procesos de la organización (actualizaciones).
- Plan de gestión del proyecto (actualizaciones).

3.1.3 ADQUIRIR EL EQUIPO DEL PROYECTO

Es el proceso necesario para obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto.

Entradas:

- Factores ambientales de la empresa.
- Activos de los procesos de la organización.
- Roles y responsabilidades.
- Organigrama del proyecto.
- Plan de gestión de personal.

Salidas:

- Asignación de personal al proyecto.
- Disponibilidad de recursos.
- Plan de gestión de personal (actualizaciones).

3.1.4 DESARROLLAR EL EQUIPO DEL PROYECTO

Es el proceso necesario para mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo a fin de lograr un mejor rendimiento del proyecto. Los objetivos incluyen:

- Mejorar las habilidades de los miembros del equipo a fin de aumentar su capacidad de completar las actividades del proyecto.
- Mejorar los sentimientos de confianza y cohesión entre los miembros del equipo a fin de incrementar la productividad a través de un mayor trabajo en equipo.

Entradas:

- Asignaciones de personal al proyecto.
- Plan de gestión de personal.
- Disponibilidad de los recursos.

Salidas:

- Evaluación del rendimiento del equipo.

3.1.5 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Es el proceso necesario para poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto de manera oportuna.

Entradas:

- Plan de gestión de las comunicaciones.

Salidas:

- Activos de los procesos de la organización (Actualizaciones).
- Cambios solicitados.

3.1.6 SOLICITAR RESPUESTA A LOS VENDEDORES

Es el proceso necesario para obtener información, presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas.

Entradas:

- Activos de los procesos de la organización.
- Plan de gestión de las adquisiciones.
- Documentos de la adquisición.

Salidas:

- Lista de vendedores que reúnen los requisitos pertinentes.
- Paquetes de documentos de adquisición.
- Propuestas.

3.1.7 SELECCIÓN DE VENDEDORES

Es el proceso necesario para analizar ofertas, seleccionando entre los posibles vendedores y negociando un contrato por escrito con el vendedor.

Entradas:

- Activos de los procesos de la organización.
- Plan de gestión de las adquisiciones.
- Criterios de evaluación.
- Paquetes de documentos de adquisición.
- Propuestas.
- Lista de vendedores que reúnen los requisitos pertinentes.
- Plan de gestión del proyecto.
 - Registro de riesgos.
 - Acuerdos contractuales relacionados con el riesgo.

Salidas:

- Vendedores seleccionados.
- Contrato.
- Plan de gestión del contrato.
- Disponibilidad de recursos.
- Plan de gestión de las adquisiciones (actualizaciones).
- Cambios solicitados.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto consistió en el diseño, la construcción y la puesta en marcha de las estaciones de Humay y Loberías en la provincia de Pisco, cuya función es Medición Filtración y Reducción de Presión del Gas Natural (NG) transportado desde las Malvinas hasta la planta de Fraccionamiento de Pisco.

La modalidad contractual se dividió en tres partes: Suministros, que fueron certificados a "Cost Plus Fee", para la Construcción se definió un monto a suma alzada que incluía Gastos Generales, Overhead y utilidad. El comisionado y asistencia para la puesta en marcha fueron certificados de acuerdo al tarifario del contrato. El plazo de ejecución fue de 07 meses contados a partir del 03/11/03 al 31/05/04, obteniéndose una ampliación del mismo hasta el 25/06/04, totalizando así 08 meses la ejecución del proyecto. El monto total de la obra al cierre ascendió a US\$ 2 388,134.00. El desarrollo de la ingeniería fue sub contratada a TECNA S.A. y la supervisión fue realizada directamente por el Cliente (Pluspetrol S.A.). Los volúmenes de obra que se manejaron fueron:

- Volumen excavación 12,800 m³
- Volumen Relleno 12,200 m³
- Montaje de Tuberías 66,2 TN
- Montaje de Equipos 55,6 TN

3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.3.1 UBICACIÓN

La estación se de Humay (KM 0+00) se encuentra ubicada en el Distrito de Humay, Provincia de Pisco, Departamento de Ica a 416 msnm (ver plano N° 01) y la estación de Loberías se encuentra ubicada en el Distrito de San Andrés, Provincia de Pisco, Departamento de Ica a 6 msnm (ver planos N° 02 y 03).

3.3.2 PARÁMETROS DE DISEÑO

Para el diseño de la Estación de Medición y Reducción de Humay (KM 0+00), se tomo en cuenta los siguientes parámetros:

- Flujo de operación : 35 MMSCFD
- Presión de Ingreso : 147- 75 bar.
- Presión de Salida : 70 bar.
- Composición del Gas : (% molar)
 - N2 : 0,54
 - CO2 : 0,57
 - C1 : 88,54
 - C2 : 10,33
 - IC4 : 0,02
- Temperatura Ambiente : 86°F máx.-53°F min.
- Clasificación Sísmica : Zona 4
- Altitud : 416 msnm
- Humedad relativa : 84%
- Velocidad del viento : 98 pies/seg.

Para el diseño de la Estación de Medición y Reducción de Loberías (KM 40+00), se tomo en cuenta los siguientes parámetros:

- Flujo de operación : 35 MMSCFD
- Presión de Ingreso : 70 bar.
- Presión de Salida : 33 bar.
- Composición del Gas : (% molar)
 - N2 : 0,54
 - CO2 : 0,57

C1	: 88,54
C2	: 10,33
IC4	: 0,02
• Temperatura Ambiente	: 86°F max.-53°F min.
• Clasificación Sísmica	: Zona 4
• Altitud	: 6 msnm
• Humedad relativa	: 84%
• Velocidad del viento	: 98 pies/seg.

3.3.3 OPERACIÓN DE LAS ESTACIONES

El gas Natural ingresa a la planta de Humay a través de una derivación de la línea principal pasando a través de una Válvula de Bloqueo de Seguridad (Line break Valve) hacia el equipo MAU95001, cuya función es medir la cantidad de Gas Natural que esta ingresando a la planta, contando para ello con un medidor ultrasónico, luego de lo cual el gas pasa al equipo BVF-95003 donde es filtrado para separar las impurezas que hubieran, así como los condensados. Posteriormente continua al equipo U95001 donde se regula la presión a las necesidades requeridas, pasando seguidamente al STA9 95005, conduciéndose luego a la planta de Pisco a través de una tubería de Ø8" a lo largo de 40Km. Por otro lado los condensados pasan a los tanques V95004 y luego al V95002 donde son extraídos para ser transportados en cisternas a la planta de Pisco.

Cabe resaltar que no todo el gas que sale del filtro VBF-95003 es transportado a la planta de pisco, si no que una parte del mismo es empleado para la operatividad de la planta como Gas de instrumentos, para ello existe un a tubería de Ø2" encargada de conducir una parte del Gas al equipo U95003 donde se reduce la presión del mismo pasando posteriormente al equipo U95009 donde se modula el gas a las

condiciones de presión y temperatura necesaria para la operatividad de los instrumentos y los termo generadores, que proporcionan la energía eléctrica necesaria para la operación de la planta.

Asimismo todos los equipos cuentan con válvulas de seguridad, las mismas que se aperturan al llegar a cierta presión. El gas que se libera así, es conducido a la Chimenea (LZ95001) para su venteo al medio ambiente.

El control se hace a través de un PLC local, conectado con la Estación local del SCADA (Supervisory Controls and Data Acquisition) de TGP (Transportadora de Gas del Perú), desde donde se transmiten los datos, vía Fibra Óptica, tanto para la operación remota desde Lurin por TGP, como para información de Pluspetrol.

En la estación Humay (Km.0), se mide el caudal, se hace un filtrado de partículas, se regula la presión a 900-1000 psig., continuando su trayecto por el gasoducto, hacia la Planta Pisco.

En el Km. 21.05 del trayecto Humay-Pisco, hay instalada una Válvula de Bloqueo de Seguridad (Line Break Valve).

En la Estación Lobería (Km.40.0), llegando al final del trayecto antes de ingresar a la Planta Pisco, el gas se calienta para adecuar sus condiciones de acuerdo a las necesidades y se regula su presión, a 480 psig. y también se realizara una medición de caudal en ésta estación a futuro. Esta estación, toma de la Planta Pisco los siguientes servicios: Aire de Instrumentos, Aire de Servicio, Agua Potable (para una Estación de Servicio) y Gas Combustible, para su uso en un calentador de gas. La estación Lobería, posee además como instalaciones auxiliares, dos Chimeneas y no tiene Sistema de Control local, los transmisores envían los datos al DCS (Sistema de Control Distribuido) de la Planta Pisco.

Para realizar los tratamientos del párrafo anterior, se han diseñado una serie de instalaciones principales y auxiliares, que se describen mas adelante.

Para el mantenimiento de las instalaciones del gasoducto, se han previsto respectivamente en Humay y Lobería trampas de lanzamiento y recepción de scrappers.

Todas las instalaciones han sido preparadas con by pass compuestos de válvulas esféricas y globos, de tal manera que la carga y puesta en servicio sea lenta y gradual, sin arriesgar las instalaciones.

Adjunto ver planos de Tuberías adjuntos:

- Plano N° 04 - DIAGRAMA DE TUBERIAS KM 0.
- Plano N° 05 - DIAGRAMA DE TUBERIAS-GAS DE INSTRUMENTOS KM 0.
- Plano N° 06 - DIAGRAMA DE TUBERIAS KM 0 - 40.
- Plano N° 07 - DIAGRAMA DE TUBERIAS KM 40.

3.4 DISCIPLINAS DE CONSTRUCCIÓN.

- Civil
- Tuberías
- Mecánica
- Electricidad e Instrumentación.

3.4.1 DISCIPLINA CIVIL

3.4.1.1 Trazo, Replanteo y Control Topográfico

Se establecieron las líneas de control basado en los puntos de referencia indicados en los planos proporcionados por el cliente, realizándose la verificación geodésica de los puntos maestros de control geográfico proporcionados por el cliente,

mediante coordenadas UTM y sus coordenadas equivalentes en sistema local para todos los trabajos topográficos del proyecto. Estos puntos sirvieron de georeferenciación, y fueron la base para todo el trabajo topográfico y a ellos estuvieron referidos los puntos de control y los de replanteo de la obra.

Se ubicaron al menos 2 puntos de control topográfico en cada una de las obras que forman parte del proyecto. Toda referencia topográfica estaba codificada y señalada de manera adecuada para su fácil identificación en campo. Las marcas eran de carácter temporal y estaban referidas a puntos de control topográfico. Los trabajos de topografía y de control están en concordancia con las tolerancias que se dan en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 - Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteo y Estacado en Construcción de la Planta.

Tolerancias Fase de Trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Georeferenciación	1:100 000	± 5 mm.
Puntos de Control	1:10 000	± 5 mm.
Referencias topográficas	1:5 000	± 10 mm.
Otros puntos	± 50 mm.	± 10 mm.
Línea y Pendiente para Terraplenes	± 120 mm.	± 60 mm.
Límites para limpieza	± 50 mm.	± 10 mm.
Estacas de subrasante	± 50 mm.	±10 mm.
Estacas de rasante	± 50 mm.	± 10 mm.

3.4.1.2 Limpieza y Movimiento de Tierras

Los trabajos de limpieza comprendieron el retiro de la capa de material superficial de ciento cincuenta milímetros (150 mm.) en promedio, conformado por suelo orgánico, basura, desmonte y en general el material suelto de toda el área en donde se efectuaron trabajos de excavación y rellenos según los planos de Nivelación del Proyecto. Los trabajos de limpieza se efectuaron con anterioridad al inicio de las operaciones de corte y relleno requeridos para el proyecto y el material proveniente de la limpieza fue depositado esparcido y conformado en los alrededores del área de la planta, en el predio de Pluspetrol, en coordinación con la Supervisión, quien indico su posición final en el predio.

3.4.1.3 Relleno

Comprende la colocación del material propio o de préstamo requerido para alcanzar los niveles proyectados para la conformación de las plataformas, explanaciones, terraplenes, base y sub base para pistas, además del material requerido para los rellenos localizados de las fundaciones y obras de servicio del Proyecto.

3.4.1.3.1 Tipos de Relleno

Se diferenciaron 02 tipos de rellenos:

- Rellenos estructurales, que se preparaban con material seleccionado y que se empleo para cimentar estructuras en los casos de que cuando al llegar al nivel indicado como fondo de la fundación, no se encontró el material previsto en el diseño o se encontró material muy suelto. Este tipo de relleno también se empleo para base de losas de concreto que este directamente apoyada sobre el piso.

- Rellenos comunes o no estructurales, que eran los que se preparaban con material propio, proveniente de la excavación masiva.

3.4.1.3.2 Preparación de la Superficie y Secuencia de Operaciones

Se tuvo en cuenta lo siguiente:

- No se colocó ningún material de relleno antes que el Supervisor haya dado su aprobación a los trabajos de preparación de la superficie.
- En las zonas en las que se realizaron rellenos y la capa superficial estaba formada por arena suelta, se retiró este material antes de proceder con los trabajos de relleno.
- Cuando el terreno base estaba cortado y satisfactoriamente limpio, se escarificó, humedeció, conformó y compactó una capa de 150 mm. (Ciento cincuenta milímetros).
- La primera capa de relleno se colocó sobre el terreno debidamente preparado.
- Las capas de relleno se colocaron una a continuación de la otra y se nivelaron antes de proceder a compactarlas. Una vez que se logró obtener la compactación especificada en la capa inmediatamente inferior se procedió a colocar la siguiente.
- Las capas en general deberán ser horizontales de la dimensión total de la sección especificada.
- El espesor de la capa era como máximo de 250 mm (doscientos cincuenta milímetros) y no menor de 100 mm (cien milímetros)
- El contenido de humedad del material debía ser el óptimo (+/- 2%). En caso de diferencias importantes se debía proceder a regar uniformemente el material hasta lograr la humedad deseada. En caso el material estaba excesivamente húmedo se procedió a controlar este parámetro por medio de aireación por un

lapso de 24 horas, de no obtenerse la humedad óptima al cabo de este período el material era descartado.

- El porcentaje de compactación en todos los tipos de relleno era como mínimo el 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Modificado.
- Cada capa terminada del relleno debía presentar una superficie uniforme y ajustarse a los niveles y pendientes establecidos en los planos de Nivelación del Proyecto.
- Los taludes terminados no debían acusar irregularidades a la vista.
- Las dimensiones que definen el área de relleno de plataformas no debían ser menores que las señaladas en los planos.
- No se tolero en las obras concluidas, ninguna irregularidad que impida el normal escurrimiento de las aguas.
- La determinación de la densidad de cada capa compactada se realizo según se establece en la Tabla 3.2 y las áreas por aprobar se definieron sobre la base de un mínimo de seis (6) pruebas de densidad. Los sitios para las mediciones se eligieron al azar.

Tabla 3.2 - Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades y Características		Lugar de Muestreo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)
Relleno	Granulometría		Cantera	D 422	T 27	1 cada 1000 m ³
	Límites de Consistencia		Cantera	D 4318	T 89	1 cada 1000 m ³
	Contenido de Mat. Orgánica		Cantera			1 cada 3000 m ³
	Abrasión		Cantera	C 131	T 96	1 cada 3000 m ³
	Densidad - Humedad		Obra	D 1557	T 180	1 cada 1000 m ³
	Compactación	Todas las capas	Obra	D 1556 D 2922	T191 T238	1 cada 250 m ²

En caso de que los metrados del proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigía como mínimo un ensayo de cada propiedad y/o característica.

3.4.14 CIMENTACIONES.

En la construcción de las cimentaciones se tuvo en cuenta:

- Habilitación del acero en obra de acuerdo a lo indicado en planos (última revisión), a las Especificaciones Técnicas y Normas establecidas.
- El encofrado se realizó con paneles metálicos, usándose también madera para los remates, asimismo se verificó que la superficie de los paneles estuviera limpia y en buenas condiciones, revisándose los trazos y cotas al inicio y al final de los trabajos de encofrado.
- Los pernos fueron colocados de acuerdo a lo especificado en planos, con el

apoyo de plantillas que podían ser de madera y/o metal. Una vez colocados los pernos, el tipógrafo realizó una verificación, la cual se registró y formó parte del protocolo de concreto. Luego del vaciado y mientras el concreto estaba aun fresco, se realizaba una nueva verificación.

- El concreto empleado fue premezclado, preparado con cemento tipo V, con resistencia de 280 Kg. /cm² para el concreto estructural y 145 Kg. /cm² para el concreto pobre. Teniéndose en cuenta para el vaciado de concreto que la temperatura del medio ambiente no excediera los 27° C y la del concreto los 32°C. De ser necesario, se programó los vaciados muy temprano por la mañana o por la tarde, cuando la temperatura ambiental disminuía, además la colocación del concreto era hecha cuidando que no se produzca segregación ni se formen juntas frías.
- La altura máxima de caída libre del concreto permitida era de 1.80m. y la consolidación del concreto era realizada con un vibrador de inmersión, con aguja de 1 ½" a 2". La vibración se hizo hundiendo la aguja verticalmente unos centímetros dentro de la capa colocada anteriormente, (la cual todavía estaba en estado plástico). El vibrado se hizo de manera sistemática para conseguir una adecuada consolidación. En el caso de elementos esbeltos, se aseguró que la cabeza de los vibradores puedan acceder hasta el fondo de los mismos.

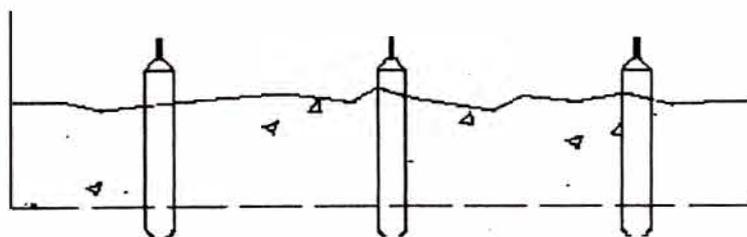


Figura 3.1 - Penetración de la aguja del vibrador algunos centímetros dentro de

cada capa colocada anteriormente (la cual todavía debe estar en estado plástico)

- El desencofrado se hizo de acuerdo al plazo indicado en las especificaciones y según el tipo de estructura.
- Terminada la etapa de vaciado y cuando la superficie de concreto empezaba a perder brillo, se aplicó curado por agua. El curado de los muros se hizo al momento del desencofrado, realizándose de manera de manera rápida, para evitar la pérdida de humedad del elemento. Y aplicándose el curador uniformemente en toda la superficie. El producto que se utilizó como curador es Kurez Seal de EUCO, el cual cumple con la norma ASTM-C-309.

Previamente y durante el vaciado se registró la siguiente información en el protocolo correspondiente de vaciado de concreto:

- Diseño de mezcla a utilizar
- Tipo de Estructura.
- Fecha.
- Hora de inicio y fin de vaciado.
- Temperatura del concreto.
- Tipo de Concreto.
- Volumen de Vaciado.
- Slump.
- Numeración de muestras para ensayos de resistencia.
- Equipo utilizado.
- Ubicación de la estructura.
- Contenido de aire.

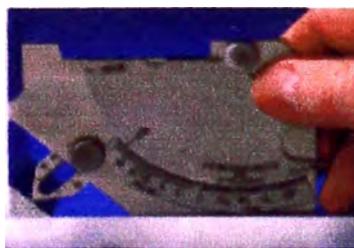
3.4.2 TUBERÍAS

El prefabricado y la fabricación de spools de tuberías, así como el montaje en taller o planta se realizo de acuerdo a las normas ANSI/ASME B31.3 – 1993 Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping, y con anterioridad al comienzo de cualquier operación de soldadura, el procedimiento de soldadura fue calificado por medio de ensayos destructivos, siendo identificada cada junta de tubería soldada con los respectivos números de identificación de los soldadores y progresivamente numeradas para permitir su identificación y ubicación en cualquier momento. Además la preparación de las juntas de soldadura para fabricación de los Spools, se inspecciono lo siguiente:

- Inspección de preparación del borde/junta.
- Limpieza de los extremos de cada bisel de la tubería, previamente a la alineación y soldadura.
- El ángulo de la ranura de fin de soldadura se realizaba de acuerdo a los requerimientos de los planos/proyecto. El tamaño y ángulo de la ranura era medido con un calibre de ranuras para soldaduras.



Exceso de metal



Garganta de unión de filete



Angulo de preparación

Figura 3.2 – Ubicación de Calibrador para toma de mediciones en cordones de soldadura.

- Las dimensiones de los biselados de la tubería y accesorios cumplían con los requerimientos del código de soldadura aplicable y la WPS (Welding Procedure Specifications) calificada.

- Cualquier material de aleación que sea cortado con llama a base de oxiacetileno era amolado hasta metal brillante, previamente a la soldadura.
- El fresado, relleno o amolado de los biseles de soldadura en acero inoxidable se realizaban con elementos descontaminados.
- No se utilizaban insertos o anillos de respaldo consumibles a menos que sea aprobado previamente por el cliente.
- Las soldaduras de ranura sin anillos de respaldo tenía una abertura máxima de 3 mm. (1/8").
- Toda tubería sobre nivel de suelo con costuras longitudinales era rotada de manera que dichas costuras queden ubicadas a aproximadamente 45° de la línea de centro vertical de la tubería.
- Toda tubería bajo nivel de suelo debía tener las costuras longitudinales ubicadas en el cuadrante superior.
- Los tramos de tubería adyacentes eran rotados de manera tal que las costuras longitudinales de la tubería estén desplazadas 90° con un desplazamiento mínimo de 4" (10 mm.).
- Inspección de Soldaduras de Punto.
- Todos los espacios de soldaduras de tope TIG deberían establecerse en 3 mm., y el área de llegada o nariz del tope debería estar entre 1 y 1,5 mm. para asegurar una soldadura óptima.
- Las soldaduras de punto para asegurar la alineación de la tubería eran hechas dentro del biselado de soldadura. Bajo ninguna circunstancia se usaron barras de refuerzo para este propósito.
- Las soldaduras de puntos eran examinadas y chequeadas debido a la ocurrencia de defectos tales como fisuras, penetración inadecuada y otras

discontinuidades. Las soldaduras de puntos y soldaduras temporales de accesorios eran ejecutadas solamente por soldadores calificados.

- Se utilizaron mordazas para alineación de tuberías.
- La desalineación máxima en la superficie interior de la tubería por juntas circunferenciales era $\pm 1/8$ " (3,2 mm.).
- No se permitía el calentamiento o enfriamiento de la tubería con propósitos de alineación.
- Únicamente donde lo permitió el cliente se uso soldadura interior para eliminar condiciones internas inaceptables o para completar soldaduras en transiciones de accesorios a la tubería.
- Solamente los accesorios que eran recortados o re-biselados eran examinados visualmente en las superficies de corte para detectar laminaciones antes de la soldadura. En caso de duda, se realizará el ensayo de tintas penetrantes.
- Se tomaron precauciones especiales para soldar válvulas esféricas en el sistema de tuberías para impedir daños en el asiento, sello y esfera. Todas las válvulas esféricas deberían estar en la posición de "abierta" durante la soldadura.
- Las abrazaderas y/o pinzas de puesta a tierra estaban diseñadas, construidas y fijadas de manera de evitar chispas (salto de arco). Debían ser una abrazadera de resorte o fabricada de planchas gruesas, teniendo que ser compatibles con el material a soldar. Asimismo debían permanecer en posición mientras la soldadura está en progreso. Los puntos de contacto deberían ser mantenidos limpios de grasa, aceite o pintura, lo que podría impedir el apropiado contacto metal-metal.
- Todos los metales base eran precalentados para eliminar la humedad.

- La mínima temperatura de precalentamiento y la máxima temperatura de pasadas intermedias cumplieron con los requerimientos y temperaturas establecidas en los procedimientos de soldadura aprobados. Las temperaturas de precalentamiento y de las pasadas intermedias eran mantenidas y monitoreadas durante toda la soldadura, y si ocurría una interrupción el área debía ser precalentada nuevamente.
- Para materiales A350, API 5L-X52 y API 5L-X70, el rango de precalentamiento estará entre 100 a 120 °C, y la temperatura mínima de pasa intermedia era de 150 °C.

Para efectuar la reparación de cordones de soldadura defectuosos se tuvo presente lo siguiente:

- Todos los defectos inaceptables tales como pinchaduras, escorias, penetraciones incompletas o fusiones y otros defectos perjudiciales que excedían los límites especificados en los Criterios de Aceptación, debían ser reparados.
- La reparación de las soldaduras se realizaban utilizando un procedimiento adecuadamente calificado y aprobado. En procesos de reparación (por ejemplo, reparaciones realizadas previamente a la terminación de las juntas se uso el mismo procedimiento de soldadura que para la fabricación original) durante la producción, no se requirió un procedimiento de reparación por separado. El procedimiento se hizo como se detalla a continuación:
 - Amolar hasta la profundidad del defecto.
 - Realizar una inspección visual.
 - Re-soldar y re-chequear visualmente y por ensayos no destructivos.
- Todas las soldaduras reparadas eran, como mínimo, inspeccionadas usando el método de examinación original.

- El amolado no constituía una reparación ante los múltiples métodos de reparación provistos.
- Un defecto de soldadura en la misma área podía ser reparado solamente una vez. Se permitía realizar más de una reparación cuando los defectos estaban en distintas áreas de la soldadura.
- No se permitía reparar las costuras longitudinales o en espiral ni soldaduras a la tubería en sí, accesorios, placas u otros componentes.
- Se podía realizar una pasada de remoción para eliminar condiciones externas inaceptables tales como socavaduras o un relleno de sobremonta incompleto.
- Podía realizarse soldadura interior (donde sea posible) para eliminar condiciones internas inaceptables o para completar soldaduras de transiciones de accesorios a tuberías.
- Las soldaduras internas eran realizadas en presencia de un Inspector del Cliente.
- Todas las soldaduras de reparación de tuberías de presión y sus componentes podían ser realizadas solamente después de despresurizar, evacuar y purgar todas las instalaciones afectadas. No se permitían reparaciones de soldaduras o amolados de tuberías presurizadas.
- Donde un tratamiento de calentamiento post-soldadura sea requerido por WPS (WELDING PROCEDURE SPECIFICATIONS), las reparaciones se realizaban antes del tratamiento de calentamiento final.

3.4.3 MECÁNICA.

Todos los equipos o elementos manufacturados de ambas estaciones, fueron manipulados, desembalados, instalados, conectados, limpiados y acondicionados conforme a las especificaciones del fabricante.

3.4.3.1 Principales Equipos de la Estación de Humay

- Equipo MAU 95001: (ver plano N° 08), tiene por objeto realizar la medida de la cantidad de gas que ingresa a la planta, para ello consta de dos ramales en paralelo e independientes, de tal manera que se facilitan las tareas de mantenimiento. Este equipo está diseñado para realizar la medición de caudal de gas a través de ultrasonido. Esta medición es corregida por presión y temperatura, para lo cual se cuenta con un Transmisor de Presión y un Indicador de Temperatura, de tal manera de que el cálculo se haga en el Computador de Caudal ubicado en el PLC, y sea monitoreado en forma remota. El principio que se emplea es el de que una onda acústica que viaja en la dirección del flujo del fluido requiere menos tiempo entre un punto fijo y otro, que una, que viaja en la dirección opuesta. Este principio es empleado para medir el caudal con las ondas ultrasónicas. Diversos tiempos de circulación son una indicación de la velocidad del flujo del gas referido.

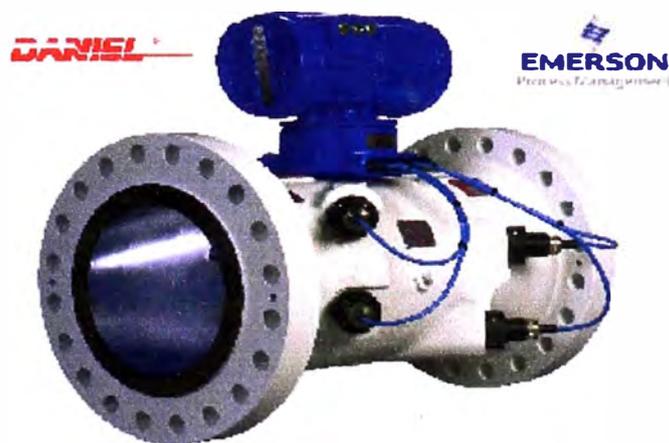


Figura 3.3 - Medidor de Flujo Ultrasonico

- Equipo U-95003: (ver plano N° 09), consta de dos corrientes de regulación alternativas de tal manera de poder ingresar gas de la corriente pre filtro o de la post filtro, y usar una, o las dos indistintamente, y poder anular una o la otra

para tareas de mantenimiento, u otros. Tiene como función regular la presión del gasoducto de 2000 psig a 870 u 1015 psig., como parte del proceso de acondicionar parte del gas que ingresa a la planta para ser usado como gas de instrumentación.

- Equipo U-95009: (ver plano N° 10), también consta de dos ramales de regulación alternativas de tal manera de poder usar una o las dos indistintamente, y poder anular una o la otra para tareas de mantenimiento, u otros y tiene como función regular la presión de gas de instrumentos de 870-1015 psig hasta 450-500 psig en una primera etapa, y luego hasta 90-100 psig que es la presión de Gas de Instrumentos necesaria para la operación de las válvulas de la estación y termo generadores.



Figura 3.4 - Equipo U 95009

Además cuenta con calentadores catalíticos, para prevenir congelamientos durante la reducción de presión, alimentado por Gas de Instrumentos de la misma corriente y un Transmisor de presión para control desde el PLC.

- Equipo U-95001: (ver plano N° 11), consta de dos ramales en paralelo, de regulación alternativa, de tal manera de poder usar una, y anular la otra para tareas de mantenimiento, u otros. Tiene como función regular la presión del gasoducto de entre las presiones de 2000 psig a 1000 psig de acuerdo a lo que se requiera. Además cuenta para su operación con trasmisores que envían y reciben señales del PLC.
- Equipo VBF-95003: (ver plano N° 12).



Figura 3.5 – Equipo VBF 95003

Este módulo tiene por función filtrar el gas de gasoducto eliminando partículas y líquidos libres, previo a que ingrese al módulo de regulación.

Posee una válvula de bloqueo de by pass del filtro, que permitirá que se saque de servicio para tareas de reparación, mantenimiento u otras sin afectar la corriente de gas hacia Pisco. También cuenta para su operación con transmisores que envían y reciben señales del PLC.

- Equipo STA-95005: (ver plano N° 13), está diseñado para lanzar el Scrapper de Ø8" para limpieza o control del gasoducto Humay –Lobería (donde hay otra trampa similar de recepción).
- Tanque V-95002(Sump Drum – Recipiente de Drenajes), esta diseñado para recibir los drenajes despresurizados del Equipo V-95004, y despacharlos a través de camiones, a su disposición final. Cuenta también con conexión al PLC.
- Tanque V-95004 (Flash Drum – Separador de Venteos), esta diseñado para recibir los drenajes de alta presión del Filtro Separador VBF-95003, enviando los excedentes de presión de gas hacia el Stack LZ-95001, y los líquidos despresurizados al Sump Drum V-95002.



Figura 3.6 – Tanque V-95004

- Tanque V-95009 (Instrument Gas Drum – Separador de Gas de Instrumentos), está diseñado para recibir el Gas de Instrumentos regulado y almacenarlo antes de su utilización.
- Chimenea LZ-95001: (ver plano N° 14), es una chimenea fría de Ø18", que tiene por finalidad evacuar a los gases remanentes del sistema. Sus dimensiones y altura han sido verificadas, tomando en la cuenta su localización en un área segura y que el sentido de los vientos predominantes no afecten a las instalaciones electromecánicas conduciendo los gases de venteo hacia estas.
- Termo Generador, tiene por finalidad suministrar energía eléctrica de una potencia de 550 w y 24 VDC. Es operado mediante gas e incluye un cargador de baterías con 24 horas de soporte para los propósitos de emergencia. El generador termoeléctrico es de convección natural, operación descubierta,

ignición de chispa automática, cierre automático de suministro de combustible; contacto de alarma de bajo voltaje y protección de corriente inversa.



Figura 3.7 – Termo generadores.

Los grupos generadores, son óptimos para protección catódica, telecomunicaciones, SCADA (Supervisory Controls and Data Acquisition), instrumentación y toda aplicación que requiera energía remota y confiable con una instalación sencilla y accesible, especialmente en lugares donde se dispone de Gas.

El principio de Funcionamiento, es un grupo generador termoeléctrico que convierte directamente el calor en electricidad. El componente vital, es el modulo termoeléctrico sellado (termo pila), que contiene un arreglo de elementos semiconductores de plomo-estaño-telurio. Este modulo extremadamente durable provee un medio químicamente estable a los elementos termoeléctricos asegurando una larga vida de servicio. De un lado de

la termo pila se instala un quemador de gas, mientras que de el otro lado se refrigera mediante un disipador de aluminio o un sistema de tubos refrigerantes. Mientras esta funcionando el grupo generador, se mantiene la temperatura aproximadamente a 540°C en el lado caliente y 140°C en el lado frío. El flujo de Calor a través de la termo pila genera electricidad (Corriente continua) en forma estable, sin usar partes móviles.

Estos equipos funcionan en condiciones extremas, con temperaturas de -65°C a +65°C y vientos de hasta 160 km/h, sin necesidad de refugios ni instalaciones auxiliares. Pueden alimentarse con gas natural de línea, gas de boca de pozo o propano. Se utilizan en forma directa o en paralelo con un Banco de Baterías para absorber Cargas Pico, no requiriéndose cargador de Baterías adicional, ya que la salida de tensión regulable del generador actúa como cargador. La vida útil esperada es superior a los 20 años, siendo el mantenimiento requerido de solo 2 horas hombre, anuales, con ínfimo gasto en repuestos. Lo anterior es posible debido a que los equipos son extremadamente sencillos y no tienen partes móviles.

Los rangos de potencias, tensiones y corrientes posibles no se limitan a los de cada generador, ya que los mismos pueden conectarse en serie o en paralelo formando sistemas múltiples, o complementarse con convertidores de tensión o inversores. Pueden adoptarse también, sistemas de encendido, automáticos o remotos, armar sistemas híbridos combinados con paneles solares, etc.

- Shelter (ver plano N° 15), esta cabina prefabricada es empleada para alojar el Sistema de Control de la Planta.

3.4.3.2 Principales Equipos de la Estación de Loberias.

- Equipo MAU 95002 (ver plano N° 16), es similar al equipo MAU 95001 y tiene por objeto realizar la medida de la cantidad de gas que ingrese a la planta de Pisco. Esta medición será corregida por presión y temperatura, para lo cual cuenta con transmisores de presión y temperatura, de tal manera de que el cálculo se haga en el DCS de planta Pisco, y sea controlado en forma remota. También consta de dos ramales en paralelo independientes, de tal manera que se facilitan las tareas de mantenimiento.
- Equipo U-95002 (ver plano N° 17), tiene como función regular la presión del gasoducto entre las presiones de 1000 psig a 450-500 psig. También es controlado desde el DCS de Planta Pisco.
- Equipo H-95001(ver plano N° 18 – Calentador de Gas Indirecto). Este equipo esta diseñado para calentar el gas proveniente del gasoducto, (un caudal de 7.5 MMSCFD), previo a su regulación de presión, siendo alimentado por gas combustible proveniente de la planta Pisco. El equipo posee válvulas de bloqueo para que el flujo de gas hacia la planta Pisco no se detenga cuando sea necesario sacar el equipo de línea para tareas de reparación, mantenimiento u otras.
- Equipo STAQ 95006 (ver plano N° 19), cumple funciones similares al STA-95001 ubicado en la Estación del Km 0+00.

- Chimenea LZ-95007(Atmospheric Vent Stack – Chimenea de Venteo Atmosférico), es una chimenea fría de 18” que colecta los venteos de la estación a lugar seguro.
- Chimenea LZ-95008(Atmospheric Vent Stack – Chimenea de Venteo Atmosférico), es una chimenea fría de 18” que colecta los venteos de la trampa de recepción de scrapper de la estación (STAQ-95006), a lugar seguro.

3.4.4 ELECTRICIDAD E INSTRUMENTACIÓN

3.4.4.1 Canalizaciones en tuberías de Alimentación y Control

Todos los tubos para canalizaciones de alimentación y control fueron de tipo rigid steel conduit, según norma ANSI C80.1 y UL-6, galvanizados por inmersión en caliente, interior y exteriormente, rosca NPT.

Las cajas y accesorios para estas canalizaciones fueron de fundición de hierro galvanizado o de aluminio.

Se instalaron suficientes cajas de derivación y cámaras con el fin de asegurar que durante el tendido de los cables no se excederá, en ningún caso, la máxima tracción admisible. no obstante a lo mencionado con anterioridad, se fijo la distancia máxima entre cajas en 60 metros para tubos de diámetro $> \frac{3}{4}$ ” y 25 metros para tubos de diámetro $< \frac{3}{4}$ ”.

Se tuvo cuidado que las cajas de unión, cajas de interruptores y demás equipos eléctricos no fueran soportadas por los tubos si tenían un peso superior al peso de 4 metros del tubo que la acomete.

Durante los trabajos de enfilado de los cables se tomaron las disposiciones necesarias para someter a los conductores a la mínima tensión posible y en ningún

caso se sobrepasaran los valores del esfuerzo máximo admitido mostrados en la tabla 3.3 siguiente:

Tabla 3.3 – Esfuerzos de tracción admisibles sobre cables con o sin armadura.

ESFUERZOS DE TRACCIÓN ADMISIBLES SOBRE LOS CABLES CON O SIN ARMADURA		
FORMA DE SUJECIÓN DEL CABLE	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE	ESFUERZOS ADMISIBLES
CON "MEDIA" EN LA CUBIERTA EXTERIOR	18-30 MM.	3500 N
	31-90 MM.	5000 N
TOMÁNDOLOS DIRECTAMENTE DE LOS CONDUCTORES	CUALQUIERA	50 N/MM ² DE SECCIÓN TOTAL DE LOS CONDUCTORES DEL CABLE

Las uniones de empalme de conductores, en los casos que fue necesario hacerlo, se ejecuto en las cajas de conexión o de paso, no ejecutándose empalmes dentro de las tuberías.

No se instalaron más de seis (6) cables de control en un mismo tubo ni más de un circuito de potencia.

Todos los conductores fueron de cobre electrolítico aislado con PVC y de sección mínima 2,5 mm².

Las tuberías fueron ocupadas por cables de forma tal que la sumatoria de las secciones transversales exteriores de los cables nunca fue mayor del 30% del aire libre de las mismas.

3.4.4.2 Canalizaciones Subterráneas.

Los tubos de acero que se instalaron en zanjas, se ubicaron a una profundidad mínima de 0,75 m. y los tubos de PVC fueron recubiertos en hormigón armado y coloreado de color rojo en la parte superior. Una vez finalizado el tendido de cables se procedió al relleno con arena y/o tierra tamizada, según lo que indique la especificación de referencia, posteriormente se colocaron losetas coloreadas para protección.

3.4.4.3 Bandeja para Cables.

Las bandejas fueron montadas en los niveles y siguiendo los trayectos mostrados en los planos. Los cables fueron fijados en forma definitiva a las bandejas de recorrido vertical por medio de abrazaderas plásticas, precintos, o ataduras de cordel encerado. Las bandejas se dispusieron de manera que después del tendido de cables la suma de las secciones transversales de los cables no exceda el 80% de la sección interior de la bandeja. La distancia vertical entre fondos de bandeja fue como mínimo de 250 mm., salvo indicación en contrario en los planos. La distancia entre lateral y/o fondo de bandejas y pisos o muros fue de 100 mm. mínimo, salvo indicación en contrario en los planos. Las bandejas y sus accesorios son de fabricación comercial Standard, construidas en chapa de hierro galvanizado o aluminio de diseño, espesor y forma apropiada a las solicitudes previstas.

3.4.4.4 Puesta a Tierra.

El sistema general de puesta a tierra, fue ejecutado conforme a la documentación del proyecto. Por otra parte se conecto a tierra todos los componentes de cerramientos y toda otra parte metálica que aloje equipos eléctricos.

Se utilizó cable desnudo de cobre de 70 y 35 mm² para líneas de energía. Las soldaduras fueron del tipo cuproaluminio térmica. Colocando el cable de cobre desnudo sobre una cama de 100 mm de arena (propia del lugar) y posteriormente se recubrió con una cubierta de 100 mm del mismo material. El tapado posterior de zanja se realizó según lo establecido en el procedimiento de rellenos.

3.4.4.5 Instalación de Instrumentos.

Todos los equipos instrumentos, fueron manipulados, desembalados, instalados, conectados, limpiados y acondicionados conforme a las especificaciones del fabricante. Para su ubicación se tuvo en cuenta:

- Tipo y recorrido de canalización de alimentación y/o señal, para que sea lo más directo y corto posible.
- Que sea fácilmente desmontable y este accesible para el personal de operación y mantenimiento.
- No se instaló en lugares expuestos a excesivas vibraciones.
- La posición de montaje debía permitir la visualización de la lectura desde una posición operativa útil.
- Se instalaron alejados de drenajes y venteos para evitar salpicaduras.
- El conjunto, instrumentos, soportes, acometidas, no debía interferir con zonas de tránsito frecuente.

3.4.4.6 Calibración.

La verificación de la calibración de instrumentos de medición se efectuó con instrumentos patrón debidamente contrastados y con su correspondiente certificado. En cuanto a válvulas de control, se procedió a chequear la estanqueidad del cierre de las mencionadas válvulas de acuerdo a la norma ANSI B16.104 y para las

válvulas de seguridad se recalibraron en campo, en base a su correspondiente hoja de datos con una fuente de presión e instrumentos patrón. Las normas de referencia son las API RP 526 y 527.

3.5 ASPECTOS DE CONTROL DE CALIDAD.

3.5.1 ESPECIFICACIONES PARA ELECTRODOS Y GASES.

Los electrodos de soldadura y alambres de aporte usados cumplieron los requerimientos del Código ASME para Calderas y Recipientes a Presión, sección II, parte C.

El gas de protección cumplió con los niveles de pureza requeridos por la WPS (WELDING PROCEDURE SPECIFICATIONS).

3.5.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE ELECTRODOS / ALAMBRE DE APORTE.

Los consumibles para soldadura (alambres desnudos, electrodos de varilla y recubiertos) fueron almacenados y mantenidos en condiciones secas de acuerdo con los requerimientos de AWS A5.1 y A5.5 o ASME SFA 5.1. Los electrodos fueron almacenados en envases sellados. Si un electrodo se humedecía o se mojaba, era descartado.

Se tuvo tener especial cuidado en el almacenamiento y manejo de electrodos con bajo contenido de hidrógeno, de acuerdo a lo establecido a continuación:

- **Secado:** Previamente a su uso, todos los electrodos con bajo contenido de hidrógeno conformes a ANSI/AWS A5.1 eran secados a 260 - 430°C (500 - 800° F) durante 2 horas como mínimo. Los electrodos con bajo contenido de hidrógeno conformes a ANSI/AWS A5.5 eran secados al menos durante una

hora a una temperatura entre 700°F (370°C) y 800°F (430°C) antes de ser usados. El proceso de secado podía ser suprimido si los electrodos eran provistos en condición seca en un envase herméticamente sellado con indicación positiva de la integridad del sello.

- Almacenamiento: Después del secado, los electrodos con bajo contenido de hidrógeno debían ser almacenados continuamente en hornos a 120°C (250°F) de temperatura mínima. El horno estaba provisto de un termómetro y un termostato para medir y controlar la temperatura.
- Exposición (sólo para electrodos de bajo contenido de hidrógeno): hasta que los electrodos se retiren del horno de secado o almacenamiento, no se deberán exponer al ambiente. Una vez que los electrodos han sido removidos del horno de almacenamiento, se deberán transferir inmediatamente a los termos porta-electrodos calentadas entre 65 °C (150 °F) y 80 °C (176 °F).
- Alambres de aporte para GTAW / GMAW: Todos los alambres serán almacenados en envases sellados en un ambiente seco. Los alambres que presentaban oxidación o contaminación visibles no pueden ser usados y serán descartados.

3.5.3 PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE SOLDADURA

Los siguientes puntos fueron chequeados por el Inspector de Soldadura previamente al inicio de la soldadura y durante la misma para asegurar el cumplimiento de los procedimientos, procesos y especificaciones de soldadura.

- Confirmación de la calificación del soldador/operario de soldadura, cada soldador tendrá que portar consigo una copia de su WQR.
- El Procedimiento de Soldadura debe ser calificado según el código aplicable.
- Cumplimiento de la Especificación de Procedimiento de Soldadura.

- **Posición de la Soldadura y Proceso de Soldadura.**
- **Material base y tamaño.**
- **Material de aporte y condición de los electrodos.**
- **Pre calentamiento en el caso del uso de material que lo requiera de acuerdo a requerimientos y temperaturas establecidas en los procedimientos de soldadura aprobados.**
- **Las temperaturas de pre calentamiento deben ser chequeadas con lápices de temperatura, termocuplas, pirómetros u otros métodos aprobados.**
- **Equipo y Máquina de Soldar.**
- **Tratamiento de temperatura post-soldadura.**
- **Todos los procedimientos de soldadura serán revisados regularmente por el Supervisor de Control y Aseguramiento de la calidad para asegurar que estén actualizados.**

Después de completada la soldadura, se realizó la inspección visual de lo siguiente:

- **Todas las juntas de soldadura de tope debían estar marcadas para su identificación con un número de soldadura y un símbolo de soldador/operador de soldadura.**
- **Toda soldadura completada debía ser limpiada previamente a la inspección visual.**
- **Las soldaduras con bisel fueron hechas con un refuerzo de frente o sobremonta mínima o pequeña, excepto si es indicado de otra manera. En el caso de soldaduras a tope el refuerzo de frente no podía exceder 1/8" (3,2 Mm.) de alto para soldadura ascendente y 1/16" para soldadura descendente, y tienen que tener una transición gradual al plano de la superficie de metal de base, libre de socavaduras.**

- Las soldaduras debían estar preferentemente libres de superposiciones.
- De ser posible, se debía evitar golpes de arco o arrastres de electrodo fuera del área de soldaduras permanentes en cualquier metal base. Imperfecciones causadas por un golpe de arco fueron amolados para darles una transición suave, y chequeadas para asegurar que no hay daños.
- La soldadura y el metal base adyacente fueron limpiados por cepillado u otro medio apropiado para remover la escoria.
- No se permitió soldaduras alternadas o de puntos.
- El tamaño de la superficie de fusión en soldaduras de filetes correspondió con lo indicado en planos.

3.5.4 PROCEDIMIENTO DE ENSAYO NO DESTRUCTIVO EN CORDONES DE SOLDADURA.

El equipo de radiólogos estuvo conformado por al menos dos radiólogos calificados. Todo el personal de Ensayos No Destructivos cumplió con ASNT-CP-189 (ASNT-TC-1A), nivel II o equivalente aprobado para el método particular a ser utilizado.

Se requirió 100% de radiografía para las juntas de soldaduras a tope de todos los tubos de proceso. Los accesorios soldados a tubos de procesos fueron verificados al 100% por medio de Tintas Penetrantes o Partículas Magnéticas según sea apropiado. Las soldaduras de empalmes que no fueron ensayadas a presión fueron hechas en presencia del representante del cliente, siendo 100% radiografiadas.

Las irregularidades de la superficie, incluyendo sobre montas, fueron amoladas hasta una transición suave en el caso de que impidan una precisa interpretación del método de Ensayos No Destructivos especificado.

La inspección de todas las soldaduras incluía una faja de metal base de al menos una pulgada de ancho a cada lado de la soldadura.

Las inclusiones de tungsteno en la soldadura TIG fueron evaluadas como inclusiones de escoria.

La interpretación de los END fue de acuerdo al Criterio de Aceptación aplicable API-1104, B31.8 & B31.4

Los penetrametros de alambre (I.Q.I.) conforme con ASTM E747 fueron utilizados para todas las aplicaciones radiográficas.

Si la calidad de la soldadura se deteriorara, resultando en más del 10% de soldaduras rechazadas, deberá iniciarse acciones apropiadas con el fin de detectar y aislar la causa de dicho deterioro. Si es atribuible a la performance del soldador/operador, no se le permitía realizar soldaduras hasta que pasado un tiempo sea reexaminado y pruebe que es capaz de producir nuevamente soldaduras aceptables. A este respecto, se mantuvo un gráfico individual de performance de soldadores/operadores durante el proyecto que incluía:

- Pulgadas lineales totales de soldadura realizada.
- Pulgadas lineales totales de soldadura rechazada.
- Razón del rechazo.
- Porcentaje de rechazo.

Si la causa del deterioro no es atribuible a una deficiente mano de obra, se debía realizar otros exámenes sobre fundente/metal de aporte, metales relacionados y condiciones de campo que deberán llevarse a cabo para determinar la causa de la falla en las soldaduras.

3.5.5 REGISTROS

Se facilito al representante del cliente en campo, un reporte de campo diario de soldadura. Identificándose estación, equipo, identificación de la línea, clase de línea, tipo de material, diámetros y espesores de tuberías, número de isométrico, número de spool, número de junta, estampa del soldador, proceso y WPS (WELDING PROCEDURE SPECIFICATIONS), temperatura de precalentamiento, aceptación de inspección visual y fecha de soldadura.

3.5.6 CALIFICACIÓN DE LOS OPERADORES DE SOLDADURA Y SOLDADORES

La calificación de los Procedimientos de Soldadura y la calificación de la performance del Soldador para Instalaciones sobre Superficie se realizo por medio de inspección visual primero y de Ensayos no Destructivos previamente a la construcción, y de acuerdo a los requerimientos ASME Sección IX última edición. El soldador para reparaciones de soldaduras fue calificado conforme a WPS (Welding Procedure Specifications) calificada apropiadamente y los estándares de soldaduras aplicables de acuerdo al trabajo a realizar.

El procedimiento de evaluación fue de la siguiente manera:

- Se prepara la pieza para la evaluación y se la fija en la posición requerida en un soporte estable.
- Se ajusta la máquina soldadora a las características eléctricas de acuerdo a lo aprobado en el procedimiento de soldadura.
- El calificador chequea, que el montaje de la pieza para evaluación, las características eléctricas y los electrodos a ser utilizados estén conformes al procedimiento de soldadura aprobado.

- Si así lo indica el procedimiento, la junta será precalentada, y la temperatura se monitoreara por medio de pirómetros o lápices de temperatura.
- El soldador/operador comenzaba a soldar solamente después de la aprobación del Inspector.
- Cada operación de la evaluación de calificación fue presenciada por el Inspector.
- Al final de la evaluación, el cordón de soldadura fue inspeccionado por el inspector y si era aceptado visualmente, se procedía a tomarle las respectivas placas radiográficas.
- Si el cordón era rechazada, se le daba al soldador/operador una oportunidad más para probar su habilidad.
- Si la calificación es aceptable de acuerdo al código especificado, el calificador emitía un registro (WQR) de calificación del soldador/operador como un certificado indicando todos los parámetros de la evaluación.
- Cada soldador/operador fue identificado por un símbolo o sello de soldador. No pudiendo realizar ningún trabajo de soldadura en el proyecto sin la previa obtención del WQR.
- Los registros de evaluación de calificación de todos los soldadores/operadores eran mantenidos en campo en todo momento para ser revisados por el representante del Cliente.

3.5.7 PRUEBAS HIDRÁULICAS Y NEUMÁTICAS

Las tuberías fueron probadas por circuitos conformados por líneas. La presión fue aplicada lenta y gradualmente hasta llegar a la presión de prueba. La presión de prueba se mantuvo durante el tiempo necesario para permitir la inspección total de todas las uniones bridadas o roscadas y los cordones de soldadura. El tiempo de

mantenimiento de la prueba fue de una hora, o el tiempo necesario que considere el inspector para verificar el circuito de prueba. Los Fluidos empleados para las pruebas hidrostáticas fueron:

- Para aceros ferriticos se uso agua limpia o industrial.
- Para aceros inoxidable austeniticos se utilizo agua con bajo contenido de cloruros (menos de 50 ppm).

En caso de las pruebas neumáticas se utilizara aire seco y limpio o nitrógeno.

Los siguientes aspectos fueron tomados en cuenta para la realización de las pruebas:

- Accesorios y válvulas, iguales o superiores a aquellos especificados para los accesorios y válvulas de las líneas a probar.
- No se utilizaran para la realización de las pruebas los manómetros instalados o pertenecientes a las líneas.
- Los manómetros que se utilizaron en la prueba estuvieron calibrados y con sus respectivos certificados, los mismos se instalaron junto a la fuente de presión, y en un extremo superior accesible de la línea en prueba. El rango de los manómetros empleados en la prueba preferentemente no debería ser mayor a dos veces la presión de prueba; sin embargo se permitió la utilización de manómetros, cuya lectura estuvo comprendida entre el 35% y el 75% de sus escalas.
- Para la realización de las pruebas hidrostáticas se usaron bombas cuya presión máxima superaba en un 10% por lo menos la presión de prueba.
- Para ejecutar las pruebas neumáticas se utilizaran compresores del tipo portátil.
- Las presiones de prueba serán establecidas en base al listado de líneas donde figura la presión de trabajo y en concordancia al código ANSI B 31.3.

- Las pruebas se realizaron cuando todas las inspecciones y verificaciones estuvieron realizadas y se completo el formulario de Listado de Verificación previo a la prueba.
- Las uniones, incluyendo las soldaduras, debían estar libres de pintura, aislamiento y expuestas para el examen durante la prueba.
- Los soportes elásticos o de contrapeso fueron temporalmente trabados para sostener el peso del líquido de prueba.
- En general todos los instrumentos fueron retirados de las líneas que eran sometidas a prueba de presión, por ejemplo válvulas controladoras, alivios de presión, etc.

3.5.8 LIMPIEZA, LAVADO Y SECADO DE TUBERÍAS.

A todas las tuberías de proceso y servicios se les efectuó una limpieza interior, para eliminar óxidos impurezas y cualquier otra partícula extraña.

Para las líneas probadas hidráulicamente, previo al ensayo, se presurizo la línea entre 3 y 7 bar con aire, siempre y cuando la presión de diseño lo permitiera, luego se efectuaba el barrido por descompresión rápida, generada por estallido de un disco de ruptura (placa de fibra sintética comprimida o similar) para diámetros mayores a 4" y para el caso de diámetros de 4" y menores, a través de apertura rápida de válvula. La limpieza finalizaba cuando se hubo comprobado la eliminación de partículas y cualquier otra impureza. Para este procedimiento se mantenía estrictas medidas de precaución, para evitar daños en personas y equipos.

Para todas las líneas probadas hidráulicamente o lavadas, posteriormente a la prueba, se procedió al barrido del agua presurizando con aire ente 3 y 7 bar. Una vez retirada el agua, se continúa presurizando con aire hasta que se verifico la eliminación de la humedad. Para el resto de las líneas que no necesitan un secado

sólo se efectuó un barrido con agua hasta que esta salga limpia sin suciedad a simple vista.

Para las líneas probadas neumáticamente, previo al ensayo, se presurizo la línea hasta que esta estuvo entre 3 y 7 bar con aire y luego se efectuó el barrido por descompresión rápida, generada por estallido de un disco de ruptura (placa de fibra sintética comprimido similar) o a través de apertura rápida de válvula, similar a lo establecido en pruebas hidráulicas. La limpieza finalizaba cuando se comprobaba la eliminación de partículas y cualquier otra impureza. Para este procedimiento se mantuvo estrictas medidas de precaución, para evitar daños en personas y equipos.

3.5.9 PROTOCOLOS Y REGISTROS DE PRUEBAS.

El responsable de realizar las pruebas completaba los formularios registrando los resultados de las mismas.

3.5.10 INERTIZACIÓN DE TUBERÍAS

Una vez secada la tubería después de las pruebas hidráulicas se procedió a inertizarlas purgando el oxígeno de la tubería. El gas Nitrógeno suministrado a la tubería debía ser tal que el porcentaje final de Oxígeno dentro de la tubería a inertizar debía ser como máximo el 2.5% en volumen, para lo cual se introdujo en la línea nueva un bolsón de gas Nitrógeno para formar una cámara.

3.6 COMISIONAMIENTO Y ENTREGA DE CONSTRUCCIÓN

El objetivo del Comisionamiento y entrega de la Construcción es efectuar la entrega física de las instalaciones del proyecto a los responsables de la operación y el mantenimiento del mismo, dentro del marco contractual y a satisfacción del cliente.

3.6.1 TERMINACIÓN SUSTANCIAL (SUBSTANCIAL COMPLETION O MECHANICAL COMPLETION)

Un sistema se considera en "Terminación Sustancial" cuando la construcción y montaje han sido terminados completamente; las pruebas de verificación de construcción y montaje, requeridas según contrato, han sido ejecutadas con resultados satisfactorios; las instalaciones han sido inspeccionados por personal de Construcción, de Pruebas y Comisionamiento, así como del Cliente; se han formalizado los protocolos de inspección y pruebas correspondientes; las observaciones y los puntos pendientes han sido levantados y el Expediente de Terminación Sustancial ha sido entregado por el Área de Construcción.

El Expediente de Terminación Sustancial estuvo conformado por los siguientes documentos:

- Breve Descripción del Sistema.
- Limite de Baterías del sistema.
- Lista de documentos de Ingeniería que aplicaron al proceso de construcción.
- Planos Civiles As Built.
- Planos Mecánicos y de Tuberías As-Built.
- Planos Eléctricos y de Instrumentación As-Built.
- Diagramas Unifilares As-Built.
- Diagramas de Conexionado As-Built.
- Diagrama de Lazos As-Built.
- Protocolos de Pruebas de Verificación de la construcción y del montaje.

Cumplida la "Terminación Sustancial", el sistema queda en condición de "Equipo Listo para Pre-Comisionamiento", para lo cual se de efectuó el etiquetado de los equipos con las tarjetas establecidos.

3.6.2 PRE COMISIONAMIENTO

Es la etapa en la cual se realizaron las inspecciones y verificaciones de instalaciones y montaje, según los planos de construcción y especificaciones técnicas aplicables; asimismo se realizaron las pruebas de vacío correspondientes.

Cuando las pruebas de Pre-comisionamiento (pruebas de Vacío) han sido ejecutadas satisfactoriamente; las instalaciones han sido inspeccionadas por personal de pruebas y comisionamiento, así como del cliente; se han formalizado los expedientes de pre comisionamiento correspondientes, las observaciones y los puntos pendientes han sido levantados y el expediente de pre-comisionamiento a sido entregado por el equipo de comisionamiento; se considera que el sistema se encuentra en condición de "Listo para Comisionamiento". El expediente de "Pre-comisionamiento" añade al expediente de "Terminación Sustancial" los siguientes documentos:

- Lista de Pruebas de Pre-Comisionamiento.
- Revisiones de Planos y Diagramas As-Built.
- Protocolos de Pruebas de Pre-Comisionamiento.

Cumplido con el Pre-comisionamiento se retiran de los equipos y/o sistemas las tarjetas de "Equipo Listo para el Pre-Comisionamiento" para colocar en su lugar las tarjetas, con el texto "Equipos Listo para Comisionamiento".

3.6.3 COMISIONAMIENTO

Es la etapa en la cual se realizan las pruebas con carga de los equipos y sistemas instalados. Esta actividad la realizaron especialistas en los procesos de producción respectivos, de tal forma que puedan hacer las calibraciones y regulaciones necesarias para cumplir con los requerimientos del proceso de producción correspondiente.

Cuando las pruebas de Comisionamiento (pruebas con carga) fueron ejecutadas satisfactoriamente; las instalaciones fueron inspeccionadas por personal de pruebas y Comisionamiento, así como del cliente; estaban formalizados los expedientes de comisionamiento correspondientes, las observaciones y los puntos pendientes habían sido levantados y el expediente de comisionamiento había sido entregado por el equipo de comisionamiento; se considera que el sistema se encontraba en condición de "Listo para Puesta en Marcha".

El expediente de "Comisionamiento" añade al expediente de "Pre-Comisionamiento" los siguientes documentos:

- Lista de Pruebas de Comisionamiento.
- Revisiones de Planos y Diagramas As-Built.
- Protocolos de Pruebas de Comisionamiento.

Cumplido con el Comisionamiento se retiraron de los equipos y/o sistemas las tarjetas de "Equipo Listo para el Comisionamiento" para colocar en su lugar las tarjetas, con el texto "Equipos Listo para Operar".

CAPITULO 4

PROGRAMACION Y PRODUCTIVIDAD DE OBRA

4.1 INTRODUCCIÓN

Como lo mencionamos anteriormente el presente capitulo al igual que el siguiente trataran del grupo de procesos de seguimiento y control que se componen de aquellos procesos realizados para observar la ejecución del proyecto de forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas, cuando sea necesario. El equipo del proyecto debe definir cuales de los procesos son necesarios para el proyecto específico del equipo, por lo que mencionaremos a todos brevemente, pero pondremos énfasis en aspectos como la programación y control de la productividad por ser común a todos los proyectos.

El beneficio clave de este grupo de procesos es que el rendimiento del proyecto se observa y se mide regularmente para identificar las variaciones respecto al plan de gestión del proyecto.

4.2 GRUPO DE PROCESOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.

El grupo de procesos de Seguimiento y Control incluye los siguientes procesos de dirección de proyectos:

4.2.1 SUPERVISAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO.

Es el proceso para recoger, medir y difundir información sobre el rendimiento, y para evaluar las mediciones y tendencias para mejorar el proceso. Este proceso incluye el seguimiento de riesgos para asegurar que se identifiquen los riesgos de forma temprana, que se informe de su estado y que se ejecuten los planes de riesgos apropiados.

Se deben de elaborar cuadros que permitan registrar semanalmente el avance del proyecto en las diferentes especialidades, según como se haya estructurado el mismo. Esta información nos servirá luego para la elaboración de los Índices de Producción así como también para la elaboración de la Curva S del proyecto.

4.2.2 CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS.

El proceso de Control Integrado de Cambios se realiza desde el inicio del proyecto hasta su conclusión. El control integrado de cambios es necesario porque los proyectos raramente se desarrollan exactamente acorde con el plan de gestión del proyecto. El plan de gestión del proyecto, el enunciado del alcance del proyecto y otros productos entregables deben mantenerse actualizados, mediante la gestión cuidadosa y continua de los cambios, ya sea rechazándolos o aprobándolos, de tal manera que los cambios se incorporen a una línea de base revisada.

4.2.3 VERIFICACIÓN DEL ALCANCE.

La verificación del alcance es el proceso de obtener la aceptación formal por parte de los interesados del alcance del proyecto completado y los productos entregables relacionados. Verificar el alcance incluye revisar los productos entregables para

asegurarse de que cada uno se complete satisfactoriamente. Si el proyecto se termina antes de lo previsto, el proceso de verificación del alcance del proyecto debería establecer y documentar el nivel y alcance de lo completado. La verificación del alcance se diferencia del control de calidad en que la verificación del alcance se relaciona principalmente con la aceptación de los productos entregables, mientras que el control de calidad se relaciona principalmente con cumplir con los requisitos de calidad especificados para los productos entregables.

4.2.4 CONTROL DEL ALCANCE.

El control del alcance del proyecto se encarga de influir sobre los factores que crean cambios en el alcance del proyecto y de controlar el impacto de dichos cambios. El control del avance asegura que todos los cambios solicitados y las acciones correctivas recomendadas se procesen a través del proceso Control Integrado de Cambios del proyecto

4.2.5 CONTROL DE CRONOGRAMA.

Es el proceso necesario para controlar los cambios en el cronograma del proyecto.

El control del cronograma implica:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto.
- Influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma.
- Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado.
- Gestionar los cambios reales a medida que los cambios ocurren.

El control del Cronograma es una parte del proceso de Control Integrado de Cambios y podemos utilizar las siguientes herramientas para llevarlo a cabo:

- El Informe del avance y el estado actual del cronograma incluye información sobre la fecha de inicio y finalización reales y las duraciones restantes para las actividades del cronograma no completadas.
- Sistema de Control de Cambios del Cronograma, que define los procedimientos mediante los cuales se puede modificar el cronograma del proyecto.
- Las técnicas de medición del rendimiento nos muestra la Variación del Cronograma (SV) y el Índice de Rendimiento del Cronograma (SPI), que se utilizan para evaluar la magnitud de todas las variaciones del cronograma del proyecto que se produzcan. Una parte importante del control del cronograma es decidir si la variación del cronograma requiere acciones correctivas. Por ejemplo una demora significativa en cualquier actividad del cronograma que no este en el camino critico no tendrá mayores consecuencias en el cronograma del proyecto total, mientras que una demora menor en una actividad critica o casi critica pueden requerir una acción inmediata.
- El Software de gestión de proyectos para la elaboración de cronogramas da la posibilidad de hacer un seguimiento de las fechas planificadas en comparación con las fechas reales, y de pronosticar el efecto real o potencial de los cambios en el cronograma del proyecto.
- La realización del Análisis de Variación del cronograma durante el proceso de seguimiento del cronograma constituye una función clave dentro del proceso de control del cronograma. La comparación de las fechas del cronograma objetivo con las fechas de inicio y finalización reales, proporciona información útil para la

detección de desviaciones y para la implementación de las acciones correctivas en caso de retrasos.

- Para facilitar el análisis del avance del cronograma, es recomendable usar diagrama de barras para cada actividad del cronograma. Una barra muestra el estado actual real y la otra muestra el estado de la línea base aprobada del cronograma del proyecto. Esto muestra gráficamente donde el cronograma a avanzado según lo previsto o donde se ha producido un retraso.

4.2.6 CONTROL DE COSTES.

Es el proceso de ejercer influencia sobre los factores que crean variaciones y controlar los cambios en el presupuesto del proyecto. Este proceso lo veremos con mas detalle en el capítulo 5 del presente informe.

4.2.7 REALIZAR CONTROL DE CALIDAD.

Es el proceso necesario para supervisar los resultados específicos del proyecto para determinar si cumplen con los estándares de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio.

4.2.8 GESTIONAR EL EQUIPO DEL PROYECTO.

Es el proceso necesario para hacer un seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y coordinar cambios para mejorar el rendimiento del proyecto.

4.2.9 INFORMAR EL RENDIMIENTO.

Es el proceso que implica la recopilación de todos los datos de la línea base y la distribución de la información sobre el rendimiento a los interesados. En general esta información sobre el rendimiento incluyen la forma en que se están utilizando los recursos par lograr los objetivos del proyecto. El proceso de informar el rendimiento generalmente debe proporcionar información sobre el alcance, el cronograma, los costes, la calidad, el riesgo y las adquisiciones.

4.2.10 GESTIONAR A LOS INTERESADOS.

Es el proceso necesario para gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer los requisitos de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos. Gestionar activamente a los interesados aumenta la probabilidad de que el proyecto no se desvíe de su curso, debido a las polémicas sin resolver con los interesados, mejora la capacidad de las personas de trabajar en forma sinérgica y limita las interrupciones durante el proyecto.

4.2.11 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS.

Es el proceso necesario para realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuestas a los riesgos y evaluar su efectividad durante todo el ciclo de vida del proyecto.

4.2.12 ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO.

Es el proceso necesario para gestionar el contrato y la relación entre el comprador y el vendedor, revisar y documentar cual es o fue el rendimiento de un vendedor y cuando corresponda, gestionar la relación contractual con el comprador externo del proyecto.

4.3. CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD.

El objetivo central de la programación es ejercer de manera real y efectiva el manejo de las operaciones.

Para mejorar nuestros niveles de productividad nos enfocamos en mejorar nuestra forma de programar la obra, por lo que se da gran importancia a la calidad de la programación de mediano y corto plazo, cuyos resultados se miden en términos de la confiabilidad de la misma, niveles de utilización del tiempo y rendimientos.

El mantener una alta confiabilidad en la programación nos lleva a mejoras en la productividad en la medida que eliminamos tiempos muertos, tiempos de esperas, y todo aquello que resulta de un sistema de programación poco confiable.

4.3.1 DEFINICIONES.

Programación y Productividad son un conjunto de conceptos que se enfocan en la planificación del mediano y corto plazo de la obra así como en el estudio y manejo de las operaciones de campo con el objetivo de optimizar los procesos constructivos y mejorar la productividad en obra.

Cualquier operación de construcción se compone de procesos individuales conectados por flujos (información, recursos, órdenes, etc.). Tanto en los procesos

como en los flujos se presentan “pérdidas”, que es todo aquello que genera costo pero no genera valor. Podemos citar algunos ejemplos de pérdidas detectados: tiempos de esperas por instrucciones, esperas por incumplimiento de actividades precedentes, viajes excesivos para recoger materiales, horas máquina perdidas por uso inadecuado de los equipos, etc. Para la reducción de las pérdidas en las actividades y en los flujos se pueden emplear cuatro herramientas:

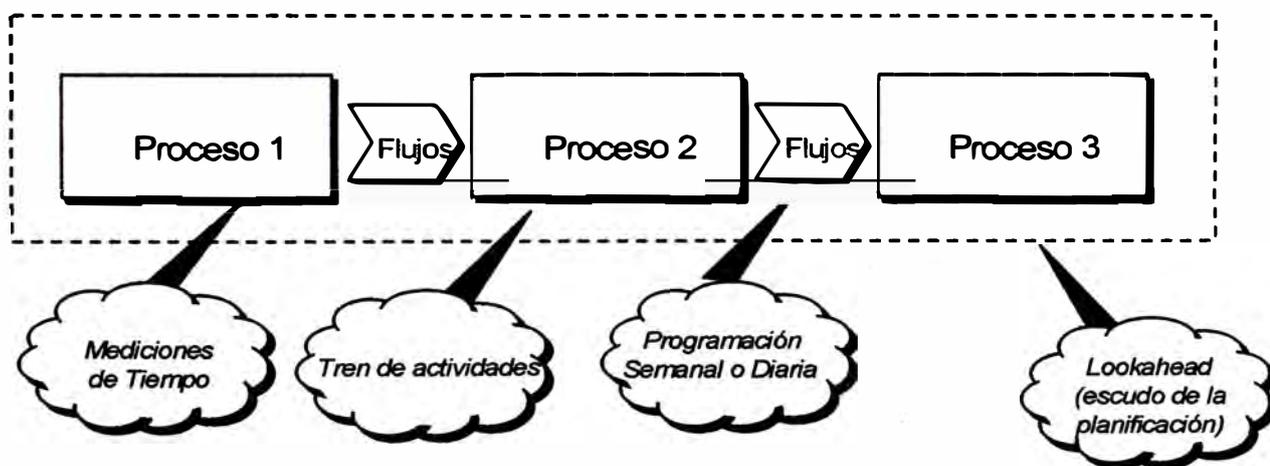


Figura 4.1 – Operación de Construcción

4.3.1.1 Lookahead (“Mirar hacia adelante”).

Significa “mirar hacia adelante”. Es una planificación a mediano plazo que busca ser un mecanismo de prevención que nos permita estar preparados al momento de hacer la asignación de trabajos en la programación semanal o diaria. De esta manera se genera un “escudo” alrededor del proceso de programación.

4.3.1.2 Programación Semanal o Diaria.

Es una planificación de corto plazo que busca eliminar las pérdidas que se producen en los flujos a través de una asignación semanal o diaria de tareas que direcciona correctamente el trabajo.

4.3.1.3 Tren de actividades.

También conocido como “programación lineal o rítmica”, es un método de programación con el que se estudia a fondo los procesos constructivos de cualquier actividad de la obra, permitiéndonos lograr un mejor entendimiento y manejo de las secuencias que componen cada proceso conduciéndonos a obtener procesos constructivos optimizados.

4.3.1.4 Mediciones de Tiempo.

Son Muestreos estadísticos que permiten determinar la utilización del tiempo de la mano de obra y los equipos, con la finalidad de cuantificar “pérdidas” durante la ejecución de los procesos de construcción.

4.3.2 PRINCIPIOS

La metodología empleada se basa en los siguientes principios:

- Minimizar y manejar la variabilidad e incertidumbre en la construcción. Todos los proyectos electromecánicos son distintos, por todo esto es lógico pensar que la construcción presente una variabilidad natural, pero también debemos

reconocer que mucha de la variabilidad que presenta se debe a la forma como administramos el trabajo.

- Mejorar la confiabilidad del flujo del trabajo aprendiendo a asignar sólo tareas que cumplen criterios de calidad.
- Estructurar las secuencias de trabajo considerando holguras, ya sea de tiempo, recursos o inventarios que garanticen la confiabilidad del sistema.
- Preferir los sistemas que “jalan” a los que “empujan”. Podemos aclarar este concepto de la siguiente forma: si programamos trabajo para la semana, considerando lo que *debemos* hacer sin considerar lo que *podemos* hacer, estamos trabajando bajo un sistema que “empuja”, mientras que si programamos trabajos considerando lo que *podemos* por sobre lo que *debemos* estamos en un sistema que “jala”.
- Aprender sistemáticamente de la experiencia.

4.3.3 PROCESO DE PROGRAMACIÓN

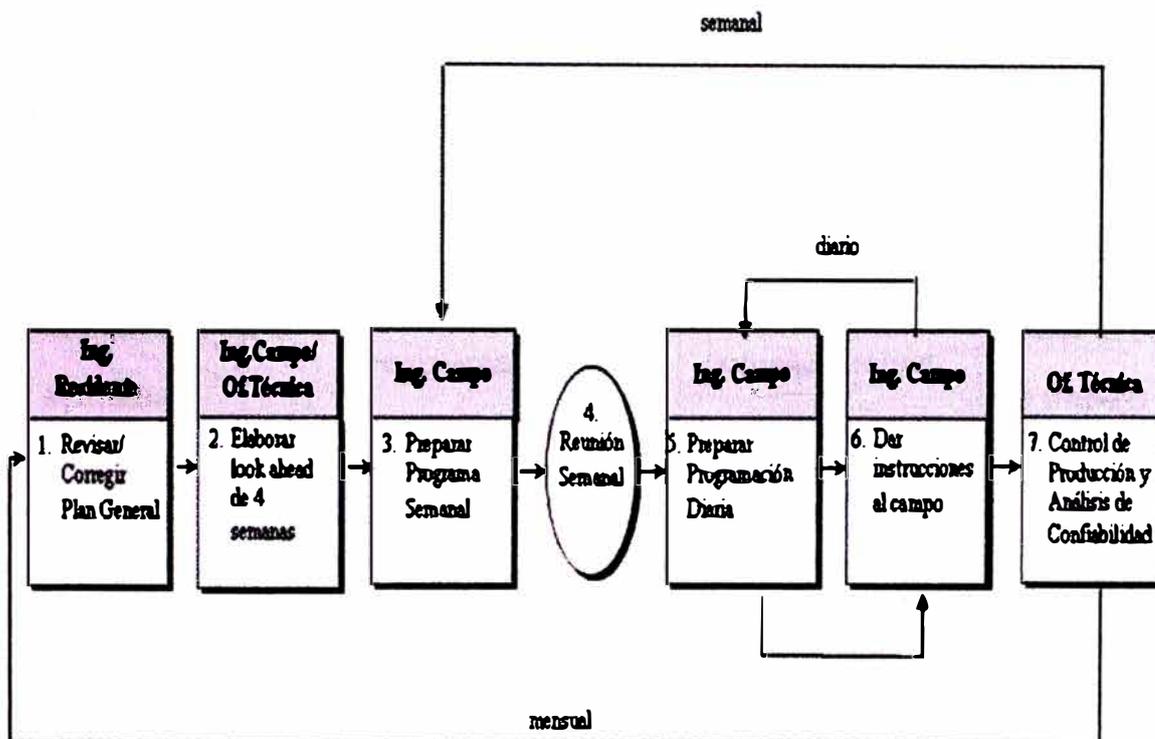


Figura 4.2 – Proceso de Programación.

Tabla 4.1. – Características del Proceso de Programación.

PASO	QUIÉN LO HIZO?	TIEMPO QUE TOMO	CUÁNDO SE HIZO?
Revisar/corregir el Plan General	Ing. Residente	2 a 3 días	Al inicio de cada mes
Elaborar Lookahead de 4 semanas	Cada Ingeniero de Campo responsable de un frente	La primera vez 3 a 4 horas, y las actualizaciones semanales 1.5hr.	Un día antes de iniciar la semana de trabajo
Preparar Programa Semanal	Cada Ingeniero de Campo responsable de un frente	1 hora por semana de cada Ing. de Campo	Un día antes de iniciar la semana de trabajo
Reunión Semanal	Todo el equipo de obra	2 horas por semana	Al inicio de la semana de trabajo
Preparar Programación diaria	Ing. de Campo	1.5 horas diarias	Todos los días
Dar instrucciones al Campo	Ing. de Campo	0.5 hora diaria	Todos los días
Control de Producción	Ing. de Oficina Técnica	1 hora por semana	Máximo un día antes de la reunión de obra
Análisis de Confiabilidad	Ing. de Oficina Técnica o asistente de Campo	1 hora por semana	Un día antes de la reunión

4.3.3.1 Revisar/Corregir el Plan General

La revisión y/o corrección del Plan General es parte del proceso de Planeamiento Mensual y da como resultado el Plan General actualizado, que sirve de punto de partida para el proceso de programación. El propósito del Plan General es:

- Mostrar la factibilidad de completar el trabajo en el tiempo disponible
- Desarrollar y mostrar estrategias de ejecución
- Determinar fechas de entrega crítica de procura.
- Identificar los principales hitos intermedios (al menos 2) y final a cumplir para asegurar el cumplimiento del plazo.

4.3.3.2 Elaborar Lookahead de 4 semanas

Lookahead significa "mirar hacia delante". El lookahead de 4 semanas lo prepara cada Ingeniero de Campo en coordinación con la Oficina Técnica.

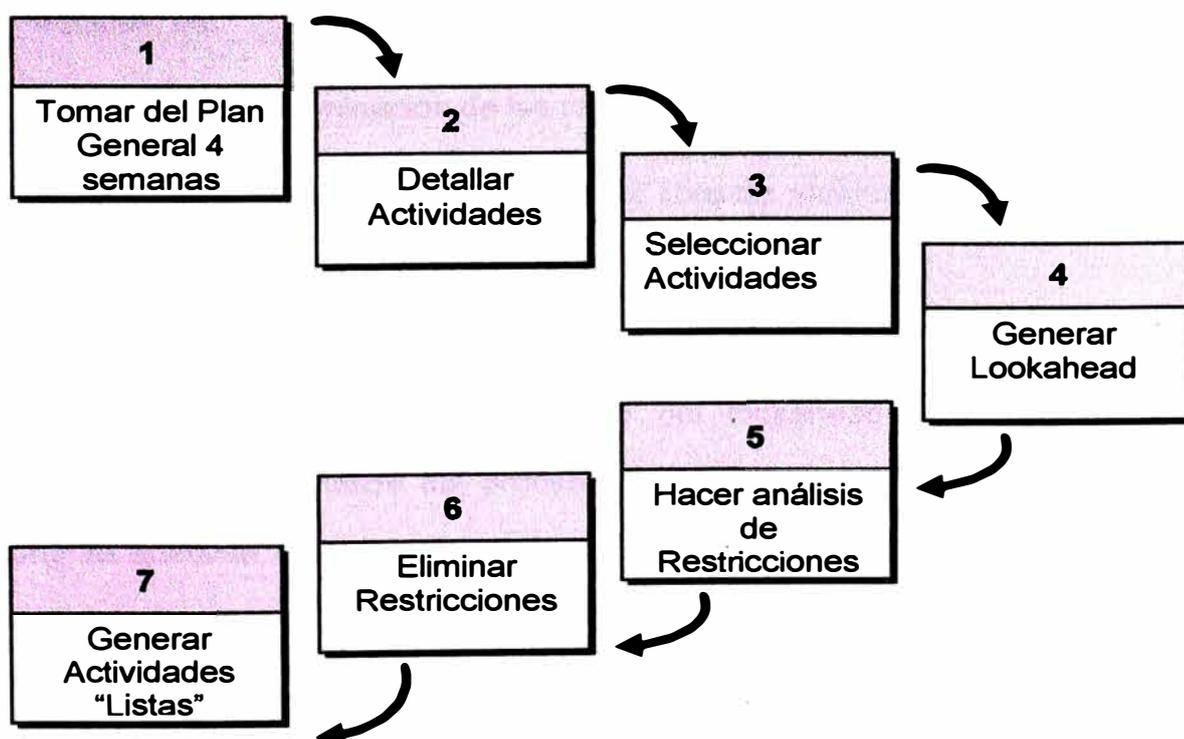


Figura 4.3 – Proceso del Lookahead

- Se toma del Plan General Actualizado (cronograma general) un horizonte de actividades de las próximas 4 semanas.
- Se lleva estas actividades a un mayor nivel de detalle (paquetes de trabajo, partidas, etc.).
- Se selecciona, ordena y dimensiona aquellas actividades que creemos se puedan ejecutar realmente en las próximas 4 semanas.
- Con las actividades seleccionadas se genera el Lookahead de 4 semanas. (ver formato de Lookahead en anexo 05)
- Se efectúa un análisis de restricciones u obstáculos: esto consiste en registrar todo aquello que consideramos que pudiera impedir que las actividades del lookahead sean programadas y ejecutadas en la semana que les corresponda. Estas restricciones pueden ser detalles de diseño, diseño del procedimiento constructivo, aprovisionamiento de materiales, captación de mano de obra, equipos, etc.
- Se trabaja en la eliminación de las restricciones detectadas.
- Se genera una cantidad de actividades libre de restricciones y listas para ser programadas en la siguiente semana.

Los ingenieros de campo serán los encargados de renovar este lookahead semanalmente agregándole al horizonte del lookahead una semana más y repitiendo todos los pasos del proceso, para así estar siempre mirando cuatro semanas adelante. (ver formato: anexo 05 -4WEEK LOKAHEAD).

4.3.3.3 Preparar Programa Semanal

El programa semanal lo prepararan los ingenieros de campo y el Jefe de la Oficina Técnica y validaran su concordancia con el plan general de obra y con el Lookahead.

Para preparar el programa semanal se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las tareas de la semana provendrán de las actividades del Lookahead que se llevaran a un nivel de detalle que permita su asignación.
- Las tareas que se seleccionen para la semana serán aquellas que se consideren van a poder ejecutarse realmente y han pasado por un proceso de levantamiento de restricciones.

Al momento de asignar tareas se debe de cumplir con algunos criterios para que la asignación sea de calidad:

- Definición de la Actividad: ¿Son las tareas asignadas lo suficientemente específicas?, ¿se puede hacer la coordinación necesaria con otras especialidades?, y ¿se puede determinar al final de la semana si se completó la tarea?
- Solidez de la Actividad: ¿Son las tareas asignadas factibles de ejecutar? ¿Se entiende qué es lo que se requiere? ¿Se tienen todos los materiales que se necesitan?
- Secuencia/Orden de la Actividad: ¿Se han seleccionado las tareas de aquellas que están adecuadamente ordenadas en prioridad y en la secuencia correcta?
- Tamaño de la Actividad: ¿Han sido las tareas adecuadamente dimensionadas para la capacidad productiva de cada individuo o grupo?

- **Aprendizaje:** ¿Son las tareas que no han sido completadas dentro de la semana registradas, las razones de falla identificadas y las acciones correctivas tomadas?

Se definirán trabajos de reserva que sirvan para redistribuir al personal obrero y equipos por si algún trabajo del programa semanal no pudiera ser ejecutado.

También se les pedirá los respectivos programas semanales a los subcontratistas.

4.3.3.4 Reunión de Obra.

Se llevara a cabo una vez por semana con la asistencia de:

- Ingeniero Residente
- Ingeniero Jefe de Oficina Técnica
- Ingeniero Jefe de Campo
- Ingenieros de campo
- Administrador
- Jefe de Logística

La reunión será dirigida por el Ing. Residente o por Ing. Jefe de Campo y la agenda de esta reunión será:

- Revisión del cumplimiento del Programa de la Semana Anterior. (cálculo del índice de confiabilidad).
- Presentación de los Lookaheads de 4 semanas y los Programas de la Siguiete Semana, por parte de cada Ing. Jefe de Frente.
- Ajustes y coordinación del Lookahead y de los programas semanales.
- Análisis de los rendimientos obtenidos en la semana anterior y propuesta de acciones a tomar.

- Otros temas relacionados a la obra: seguridad, logística, etc.

El resultado final de esta reunión será un Acta de Compromisos en la cual figuraran: problema, acción a tomar, fecha de compromiso y responsables.

4.3.3.5 Preparar Programación Diaria.

Esta programación está a cargo de los Ingenieros de campo.

El objetivo de la programación diaria es optimizar el uso de recursos (mano de obra, equipos y herramientas) mediante una asignación muy bien pensada, y que no se distribuyan sólo de acuerdo al criterio de los capataces y supervisores. Es lógico pensar que si ya en el programa semanal se han planteado las metas de la semana, bastaría con este programa para dar instrucciones al personal de campo. Ahora también resulta lógico pensar que si además del programa semanal se hace una distribución diaria de los recursos, esto nos permitirá una mayor optimización de estos. Por ejemplo si alguna tarea del programa semanal tuviera problemas y no puede ser ejecutada los recursos asignados a ella tendrían tiempos muertos, pero con la programación diaria se detecta mucho más rápido estos recursos ociosos y se les reasignaba a otros trabajos (de los trabajos de reserva).

Es labor del Ingeniero Residente y de sus Ingenieros de campo, analizar para que sectores o actividades de la obra conviene usar la programación diaria. La tendencia será usarla lo más posible siempre que su relación beneficio/costo haya sido evaluada y sea favorable. El producto final de la programación diaria es un documento que se le entrega a cada capataz o jefe de grupo en el cual se dice qué deben hacer, en qué sector o área de la obra y con cuántos obreros, estableciéndose un compromiso de cumplimiento diario por parte de quien recibe la instrucción. El programa diario se compone de:

- **Actividades a realizar**
- **Sector o área de trabajo**
- **Personal asignado:** se calcula con los rendimientos diarios que se obtienen (velocidad de producción de cada cuadrilla) y con los metrados de las trabajos asignados.
- **Equipo asignado**

Notas:

- Si bien es cierto que en la programación diaria debería incluirse a todos los obreros, esto muchas veces es imposible ya que muchos de ellos tienen tareas que basta con que sean programadas semanalmente, como por ejemplo la topografía, el mantenimiento mecánico de los equipos, etc.
- Los metrados se obtienen de una manera muy rápida y aproximada, ya que lo que se necesita son órdenes de magnitud por lo que no importa ser tan preciso.
- Si no se dispone de velocidades de producción o rendimientos o metrados exactos, la asignación de personal se hace sobre la base de un buen estimado dado por los ingenieros de obra.
- Para que sea más fácil la asignación de los metrados a las distintas actividades, estos se registraran en un plano de planta y por elementos.
- El responsable de la programación diaria controlara el cumplimiento de las actividades programadas diariamente y que este cumplimiento se ubique lo más cerca posible al 100%. De lo contrario se ira acumulando atrasos día tras día que a la larga obliga a reprogramar en algunos casos el programa semanal y en otros hasta el Plan General.

4.3.3.6 Instrucciones al Campo

Los ingenieros de campo todos los días entregaran a los capataces su programación diaria. Los programas diarios se entregaran antes de empezar la jornada o cuando sea posible al final del día anterior. Al distribuir los programas diarios, los ingenieros de campo deberán de remarcar a los capataces la importancia del cumplimiento diario de las tareas.

Adicionalmente, los ingenieros de campo verificaran al inicio de la jornada que todas las tareas del programa diario se hayan iniciado con el número de gente asignado. Esta verificación debe ser repetida unas 2 o 3 veces durante el día para así poder tomar acción rápida sobre obstáculos que puedan impedir la realización de cualquiera de ellas.

4.3.3.7 Control de Producción.

Consiste en registrar diaria o semanalmente el avance y las horas-hombre u horas-máquina usadas en cada actividad. Sirve para retroalimentar a la programación de los días o semanas siguientes así como para tomar conciencia de los progresos o retrocesos en los rendimientos reales respecto a los del presupuesto.

4.3.3.8 Análisis de Confiabilidad.

El Porcentaje del Plan Completado (PPC), es un índice de nuestra confiabilidad. En el cálculo del PPC se debe tomar en cuenta que:

- Se obtiene de dividir el número de tareas completadas durante la semana entre el número de total de tareas asignadas en el programa semanal.

- Sólo se consideran las tareas 100% completadas, no se toma en cuenta el % parcial de avance de las mismas.
- Lo que se quiere medir no es el avance sino la efectividad y confiabilidad del sistema de programación.
- Si durante la semana se tiene que descartar una tarea y hacer otra, esta nueva tarea no entra al conteo de tareas completadas.

Para las tareas que no se completen al final de la semana debe buscarse las razones o causas de incumplimiento, las mismas que luego deben ser registradas estadísticamente para entender la frecuencia de su ocurrencia y buscar soluciones para las más importantes. El objetivo es incrementar el PPC tomando acción sobre las causas de incumplimiento para evitar que se repitan. (ver formato: anexo 06 – PPC).

En la medida que el PPC se aproxime a 100%:

- Se incrementará la confiabilidad del sistema.
- Mejorará la productividad de la mano de obra y los equipos, ya que al asignar tareas más confiables se reducirán tiempos muertos, tiempos de espera, etc.
- Se obtendrá una mejor interacción entre las diferentes actividades.

El responsable de medir el PPC fue el ingeniero de Oficina Técnica y fue el encargado de comunicarlo en la reunión semanal de obra así como de presentar el análisis del incumplimiento de tareas.

Notas:

- También se medirá la confiabilidad a los programas semanales de los subcontratistas, haciéndoles notar las causas de incumplimiento para que tomen las acciones correctivas.
- Este esquema de confiabilidad se usará también en las reuniones de obra con el propietario, estableciéndose compromisos y permitiéndose semanalmente medir la confiabilidad del propietario, de la supervisión, de los proyectistas, etc.

CAPITULO 5

VALORIZACIONES Y CONTROL DE COSTOS

5.1 INTRODUCCIÓN

Una de las habilidades más importantes que debe desarrollar la Gerencia de un proyecto es la de interpretar con precisión y en todo momento: donde se encuentra, que esperar en el futuro y por ende, que decisiones deben tomarse.

Cada mes dentro del proceso de revisión del plan general la obra se debe calcular la proyección de resultados al fin de la misma. Este proceso es equivalente al de hacer un presupuesto por el saldo de obra por ejecutar. Para la empresa, la calidad de esta información es muy importante, motivo por el cual la metodología a seguir debe ser rigurosa.

5.2 ANÁLISIS DE MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO.

El Valor Ganado en el control de la ejecución de proyectos, es una de las herramientas más útil para que la Gerencia obtenga una visión objetiva del proyecto. La definición Valor Ganado como sistema de control, básicamente requiere desarrollar los siguientes valores:

- Valor Planificado (PV), es el coste presupuestado del trabajo programado para ser completado, de una actividad hasta un momento determinado.

- **Valor Ganado (EV)**, es la cantidad presupuestada para el trabajo realmente completado de la actividad del cronograma durante un periodo de tiempo determinado.
- **Coste Real (AC)**, es el coste total incurrido en la realización del trabajo de la actividad del cronograma, durante un periodo de tiempo determinado.

Los valores de Valor Planificado (EV), Valor Ganado (EV) y Coste Real (AC) se usan en combinación para proporcionar medidas de rendimiento de si el trabajo se esta llevando a cabo de acuerdo o no a lo planificado en un momento determinado. Las medidas mas comúnmente usadas son la Variación del Coste (CV) y la Variación del Cronograma (SV). La cantidad de variación del coste y del cronograma tienden a disminuir a medida que el proyecto se acerca a su conclusión, debido al efecto compensatorio que tiene la realización de una mayor cantidad de trabajo.

5.2.1 VARIACIÓN DEL COSTE (CV)

La variación del coste es igual al valor ganado (EV) menos el coste real (AC). La variación del coste al final del proyecto, será la diferencia entre el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y la cantidad realmente gastada.

$$CV = EV - AC$$

5.2.2 VARIACIÓN DEL CRONOGRAMA (SV)

La variación del cronograma (SV) es igual al valor ganado (EV), menos el valor planificado (PV). La variación del cronograma finalmente será igual la cero cuando

se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados.

$$SV = EV - PV$$

Estos dos valores, CV y SV, pueden convertirse en indicadores de eficiencia que reflejan el rendimiento del coste y del cronograma de cualquier proyecto.

5.2.3 ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL COSTE (CPI).

El CPI es igual a la razón entre el Valor Ganado (EV) y el Coste Real (AC). Un valor de CPI inferior a 1.0 indica un sobrecoste con respecto a las estimaciones. Un valor de CPI superior a 1.0 indica un coste inferior con respecto a las estimaciones.

$$CPI = EV / AC$$

5.2.4 ÍNDICE DE RENDIMIENTO DEL CRONOGRAMA (SPI).

El SPI se utiliza además del estado del cronograma, para predecir la fecha de conclusión del proyecto, y a veces se usa en combinación con el CPI par predecir las estimaciones de conclusión del proyecto. El SPI es igual a la razón entre el Valor Ganado y el Valor Planificado (PV).

$$SPI = EV / PV$$

Para visualizar mejor lo dicho anteriormente, supongamos que tenemos que montar 100 m lineales de tubería Ac. Carbono SCH 40 de Ø2", a un costo de 10 \$/m, empleando un tiempo de 4 días para ello, pero al término del tercer día de trabajo tenemos el siguiente panorama:

- **Planificado:**

Metros Lineales Previstos: 75 m.

Costo Previsto: \$750

- **Real:**

Metros Lineales Previstos: 60 m.

Costo Previsto: \$650

¿Cómo Estamos?

- **Cálculo de SPI: Índice de Rendimiento del Cronograma.**

SPI = Valor Ganado / Valor Planeado

SPI = 600 / 750 = 0.8

SPI < 1: Nos indica que estamos avanzando a un ritmo menor a lo previsto.

- Cálculo de CPI: Índice Rendimiento del Costo.

$CPI = \text{Valor Ganado} / \text{Costo Real}$

$CPI = 600 / 650 = 0.92$

$CPI = 0.92 < 1$: Nos indica que por cada dólar que ponemos recibimos solo \$0.92.

5.3 PROYECCIONES.

Las proyecciones consisten en realizar estimaciones o predicciones de las condiciones en el futuro del proyecto, basándose en la información y los conocimientos disponibles en el momento de la proyección. Las proyecciones se generan, se actualizan y se emiten nuevamente basándose en la información sobre el rendimiento del trabajo suministrado a medida que el proyecto se ejecuta y avanza. La información sobre el rendimiento del trabajo trata sobre el rendimiento anterior del proyecto y cualquier otra información que podría causar un impacto sobre el proyecto en el futuro, por ejemplo, la estimación a la conclusión y la estimación hasta la conclusión.

5.4 REPORTES DE CONTROL

5.4.1 PANEL DE CONTROL.

- Muestra en una sola página la información básica que le permita al Ing. Residente y al Gerente de División entender la situación de la obra.

- Resume la información más importante contenida en los reportes que detallamos más adelante.

Los reportes que incluye el Panel de Control son los Siguietes:

5.4.1.1 Resultado de Obra.

El control de la obra se hace por categorías (mano de obra, materiales, equipos, subcontratas, y gastos generales).

5.4.1.2 Curva "S" de Avance Valorizado

El avance se reporta mediante una "curva S" (ver anexo 07). El gráfico muestra 3 curvas:

- **Curva azul:** Presupuesto de control + adicionales aprobados para toda la obra.
- **Curva roja:** Avance valorizado real a la fecha. Incluye la última valorización presentada aunque no esté facturada y los adicionales aprobados a la fecha.
- **Curva verde:** Nueva proyección a fin de obra.

5.4.1.3 Control de Valorizaciones y Cobranzas.

Muestra el avance de las cobranzas clasificando las valorizaciones (incluidos adicionales) de acuerdo a los siguientes casos:

- Facturado y cobrado.
- Facturado por cobrar vencido.

- Facturado por cobrar no vencido.
- Valorización presentada y no facturada (valorización del mes).
- Provisión de adicionales y reclamos (adicionales ejecutados no aprobados a la fecha).

5.4.1.4 Control de Adicionales no Aprobados

Muestra el riesgo de adicionales no aprobados por el cliente. Se incluyen todos los adicionales probables para que la proyección a fin de obra sea la más cercana a la realidad.

El reporte está dividido en 2 partes:

- Proyección al termino de obra (adicionales ejecutados, por ejecutar y adicionales probables).
- Valorización de adicionales no aprobados (que son adicionales ejecutados que no han sido aprobados por el cliente o adicionales ejecutados que no han sido presentados).

5.4.1.5 Confiabilidad Semanal (PPC)

Ver Análisis de Confiabilidad (capitulo 4, ítem 4.3.3.8, del presente informe).

5.4.1.6 Índices de Prevención de Riesgos.

Reporta el índice de frecuencia, gravedad y accidentabilidad:

- Índice de Frecuencia: Mide el número de accidentes por cada 200,000 horas hombre trabajadas. Debe ser menor que 1.5. Se calcula para el mes y para el acumulado de la obra.

$$I.F. = \frac{\text{Numero. Accidentes} * 200,000}{\text{Numero de horas Trabajadas}}$$

- Índice de Gravedad: Mide el número de días perdidos por cada 200,000 horas hombre trabajadas. Debe ser menor que 60. Se calcula para el mes y para el acumulado de la obra.

$$I.G. = \frac{\text{Numero. Días Perdidos} * 200,000}{\text{Numero de horas Trabajadas}}$$

- Índice de Accidentabilidad: Debe ser menor a 1.5. Sólo se calcula para el total de la obra.

$$I.A. = \frac{I.F. (ACC.) * I.G. (acc.)}{200}$$

En el Panel de Control se muestran los índices de los 3 últimos meses.

5.4.2 INFORME DE PRODUCTIVIDAD (IP)

El IP es el Informe Semanal de la Productividad de la Mano de Obra. Es una herramienta que permite controlar semanalmente el rendimiento de la mano de obra. Nos indica la cantidad de horas hombre (hh) por unidad producida que se han

empleado en la ejecución de cada partida de control (definida previamente) y además la compara con el rendimiento presupuestado.

El proceso que se sigue para elaborar el IP es el siguiente:

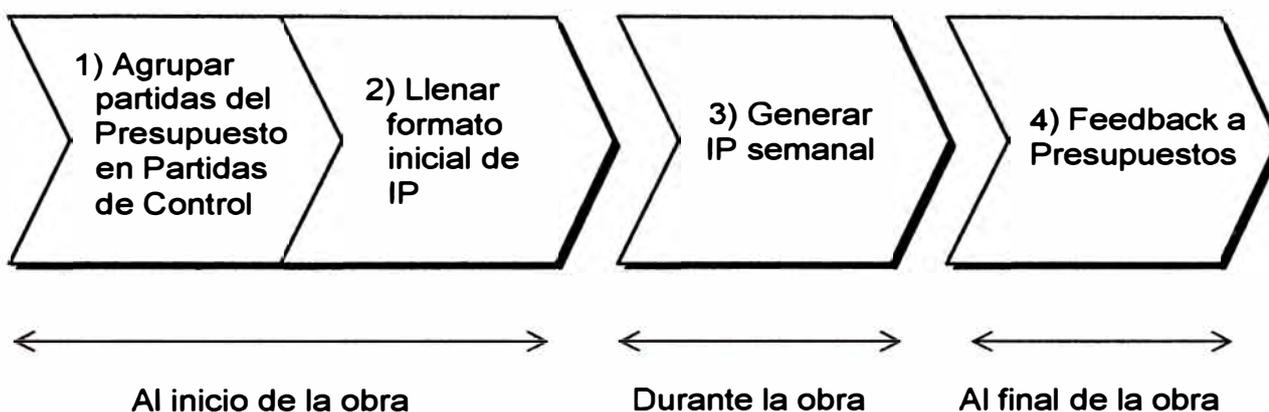


Figura 5.1 – Proceso para elaboración del Informe Semanal de Productividad.

5.4.2.1 Agrupar Partidas del Presupuesto en Partidas de Control

El primer paso para hacer un Informe de Productividad es definir las Partidas de Control. Una Partida de Control puede ser una partida del presupuesto o una agrupación de varias partidas que representen trabajos de la misma naturaleza.

Notas:

- Las partidas de control deberán cubrir todas las partidas del presupuesto, es decir la suma de Horas Hombre (HH) de las partidas de control deberá ser igual a la suma de HH de las partidas de presupuesto.
- Las partidas de presupuesto de monto pequeño podrán agruparse en una misma partida a pesar que no tengan la misma naturaleza. Esto es conveniente

porque no es bueno distraer recursos de control sobre partidas que no representan un monto importante.

- Para fines de control de rendimientos es suficiente agrupar las HH de capataz, operario, etc., como Horas Hombre (HH) totales sin diferenciarlas por categorías.
- El número de partidas de control deberá estar en el orden de 15 a 30 partidas.
- Si se quieren juntar partidas de presupuesto de diferente unidad de medida se tendría que escoger una unidad de referencia para todas.

5.4.2.2 Generar Informe de Productividad Semanal (IP).

El Informe de Productividad se genera básicamente registrando semanalmente tanto el avance como las horas hombre consumidas por partida de control, y luego obteniendo con ellos los rendimientos semanales y acumulados que se compararán con los considerados en el Presupuesto de Control (ver formato: Anexo 08).

Las horas hombre (HH) semanales se obtienen del sistema de planillas de tareo diario del personal. Para que esta información sea confiable se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- La Oficina Técnica debe entregar a los tareadores el listado de partidas de control y los alcances de cada una.
- La suma total de Horas Hombre (HH) semanal del Informe de Productividad (IP) debe coincidir con las Horas Hombre (HH) pagadas en planilla.

A continuación se muestra cómo y dónde se llevó la información semanal del IP del Proyecto:

Tabla 5.1 – Generación de Informe Semanal de Productividad.

Partidas de Control	Presupuesto de Control			(13)Semanas		
	Previsto			1	2	3
	Presup. Original (2)	Adic. + Deduct. (3)	Total previsto (4)			
<i>Descripción de la Partida(1)</i>						
HH Semanal				(5)	50	
Avance Semanal				(6)	180	
HH Acumulado	250		250	(7)	95	
Avance Acumulado(m)	1000		1000	(8)	350	
Rendimiento Semanal				(9)		
Rendimiento Acumulado				(10)		
HH gan/perd a la Fecha				(11)		
HH gan/perd a Fin de Obra				(12)		

Donde:

- (1) Descripción de la Partida a Controlar.
- (2) Presupuesto Original.
- (3) Adicionales y/o deducciones.
- (4) Total Previsto.
- (5) Horas Hombre Consumidas en la Semana.

(6) Avance Ejecutado en la Semana (m).

(7) Horas Hombre Consumidas Acumuladas a la Fecha.

(8) Avance Ejecutado Acumulado a la Fecha (m).

(9) Rendimiento Semanal = (5) / (6)

$$\text{Rendimiento Semanal} = 50 / 185 = 0.270 \text{ hr/m (REAL)}$$

(10) Rendimiento Acumulado = (7) / (8)

$$\text{Rendimiento} = 250 / 1000 = 0.250 \text{ hr/m (PREVISTO)}$$

$$\text{Rendimiento Acumulado} = 95 / 340 = 0.279 \text{ hr/m (REAL)}$$

(11) Horas Hombre Ganadas o Perdidas a la Fecha (HH G/P_F).

$$\text{HH G/P}_F = [\text{Rend Ppto. (4)} - \text{Rend. Acum. (10)}] \times \text{Avance Acum. (8)}$$

$$\text{HH G/P}_F = (0.250 - 0.279) \times 350 = -10.15 \text{ hr.}$$

(12) Horas Hombre Ganadas o Perdidas a Fin de Obra (HH G/P_{FO}).

$$\text{HH G/P}_{FO} = (11) + [\text{Metrado Ppto. (4)} - \text{Avance Acum. (8)}] \times [\text{Rend. Ppto. (4)} - \text{Rend. Acum. (10)}]$$

$$\text{HH G/P}_{FO} = -10.15 + (1000 - 350) \times (0.250 - 0.279) = 29 \text{ hrs.}$$

(13) Número de la Semana de Trabajo.

Las fórmulas de proyección de resultados de horas hombre ganadas o perdidas a la fecha y a fin de obra son bastante útiles, pero tienen sus limitaciones:

- Suponen que se mantiene la tendencia de rendimientos actual.
- No corrigen el efecto de posibles errores de metrado en el presupuesto.

Por estas limitaciones, la proyección finalmente debe hacerse de acuerdo al buen criterio de los Ingenieros de Obra. Además estas proyecciones deberían hacerse normalmente una vez al mes salvo que en obras de plazo muy corto, en las que debería hacerse semanalmente.

Para aquellas partidas de control que no generan producción tales como: Instalaciones Provisionales, Servicios de Obra, Limpieza, Acarreos, Gastos Generales, se llevará un control de las HH consumidas en función del tiempo transcurrido de la partida.

CAPITULO 6

CIERRE DEL PROYECTO

Esta etapa tiene por objetivo documentar en forma objetiva y precisa que el proyecto ha sido ejecutado correcta y satisfactoriamente. En términos de Alcance, costo y Plazo a satisfacción de las partes, para ello se suministran los documentos necesarios para cumplir con los requerimientos del cliente para dar por concluida la gestión contractual. Todos los documentos requeridos se refieren a entregas de Expedientes Finales, Certificaciones y Declaraciones Juradas.

- **Procedimiento de Cierre Administrativo:** Este procedimiento describe en detalle todas las actividades, interrelaciones, roles y responsabilidades relacionados con los miembros del equipo del proyecto y de los demás interesados involucrados en la ejecución del procedimiento de cierre administrativo del proyecto.

- **Procedimiento de Cierre del Contrato:** Incluye todas las actividades e interacciones requeridas para establecer y cerrar todo acuerdo contractual establecido para el proyecto, y también para definir aquellas actividades relacionadas que respaldan el cierre administrativo formal del proyecto. Este procedimiento implica tanto la verificación del producto (todo el trabajo completado de forma correcta y satisfactoria) como el cierre administrativo (actualizaciones de registros de contrato para reflejar los resultados finales y archivo de esa información par uso futuro).

Expedientes documentados:

6.1 CONSOLIDADO DEL EXPEDIENTE DEL PROYECTO.

Contendrá:

- Expediente de Memorias de Calculo.
- Expediente de Normas Utilizadas.
- Expediente de Especificaciones.
- Expediente de Dibujos Como Construido (As built).
- Expediente de Conformidad de Procura.
- Expediente de Certificados y Garantías.
- Expedientes de Procesos Constructivos.

6.2 CONSOLIDADO DEL EXPEDIENTE ADMINISTRATIVO CONTABLE:

Contendrá:

- Cierre Contable.
- Consolidado Final de Estados Financieros.
- Consolidado y Documentado de Instrumentos de Cobranza y Pago.
- Cierre de Documentos e Instrumentos de Financiamiento.
- Consolidado y Cierre de Fianzas Bancarias.
- Consolidado y Cierre de Operaciones de Financiamiento.
- Consolidado y Cierre de Cuentas Bancarias.
- Consolidado y Documentos de Entrega de Saldos.
- Cierre de Documentos de Seguros.
- Consolidado y Documentación de Cierre de Pólizas de Seguro.

- Certificados de No Adeudo.
- Cierre de Documentos de Planillas.
- Documentos de Cierre de Planillas.
- Documentos de Conformidad de AFP.
- Documentos de Aportes de Seguros Social.
- Documentos de Conformidad de Aportes Beneficios Sociales.
- Cierre de Documentos de Tributos.
- Cierre de Documentos de Subcontratas.
- Cierre de Documentos de Compras.

6.3 CONSOLIDADO DEL EXPEDIENTE CONTRACTUAL.

Contendrá:

- Conformidades de diseño - Ejecución.
- Certificados de Conformidad de Alcance (Acta de Recepción).
- Certificados de Conformidad de Plazo.
- Certificado de Cierre de Valorizaciones (No adeudo).
- Certificados de Cierre de Procesos de Aseguramiento de la Calidad.
- Certificados Administrativos de Cierre del Proyecto.
- Certificados de Cierre de Prevención de Riesgos y Gestión Ambiental.
- Certificados de No Adeudos.
- Certificados de Abandono de Sitios.

CONCLUSIONES:

1. La metodología aplicada, nos permitió desarrollar un adecuado plan de gestión de proyectos, integrando todos los planes de gestión, e involucrando y comprometiendo a todos los interesados con el mismo, lo que fue muy positivo, ya que propicio el trabajo de equipo y una eficaz gestión del proyecto.
2. El desarrollo y monitoreo de un adecuado plan de gestión de Adquisiciones, nos permitió prever oportunamente la necesidad de negociar anticipadamente con el cliente una ampliación del plazo debido a demoras en los suministros de los equipos por parte de los proveedores. De no haberse ejecutado el plan de gestión de adquisición, habría significado el pago de cuantiosas penalidades.
3. La planificación y aplicación de una adecuada política de motivación del personal nos permitió mejorar la producción, sin descuidar la calidad y la seguridad en la ejecución de los trabajos.
4. Registrar las lecciones aprendidas, de manera que la organización las puedan emplear para presupuestar o ejecutar otros proyectos de similares características, que se presenten en el futuro.
5. La aplicación adecuada del Plan de Gestión del Proyecto, nos permitió monitorear en todo momento el margen previsto al término del mismo, dando como resultado una rentabilidad de 9,1%.

BIBLIOGRAFIA:

- **Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos.**
Tercera Edición.
Autor: Project Management Institute, Inc. / 2004.

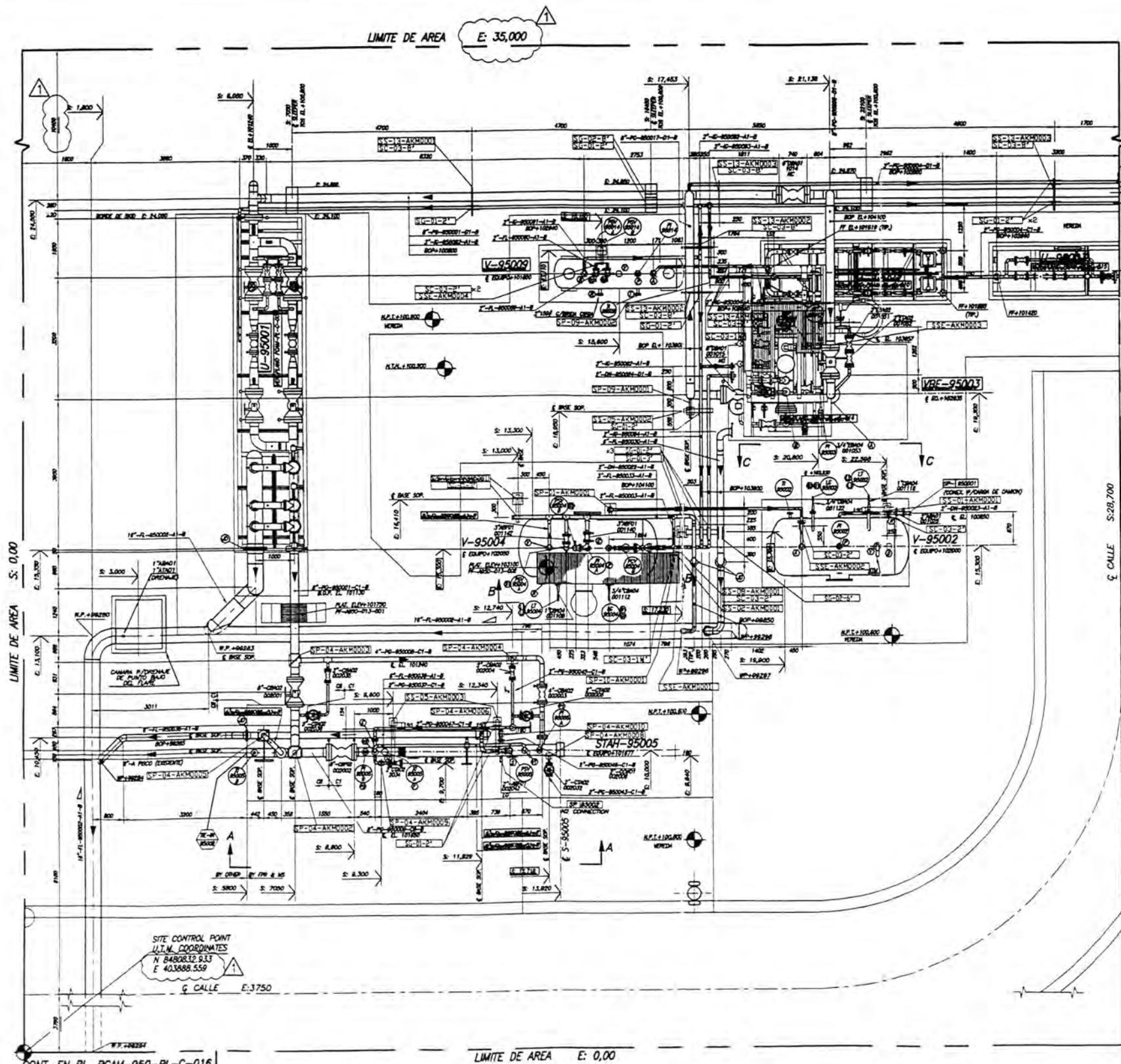
- **Manual de Gestión de Proyectos**
Autor: GyM SA. / 2004.

- **Documentación del Proyecto**
Autor: GyM S.A. – Pluspetrol / 2003.

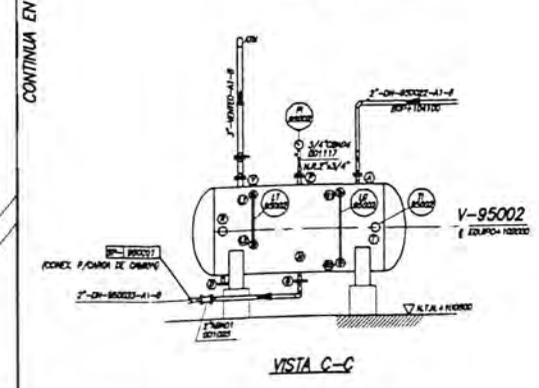
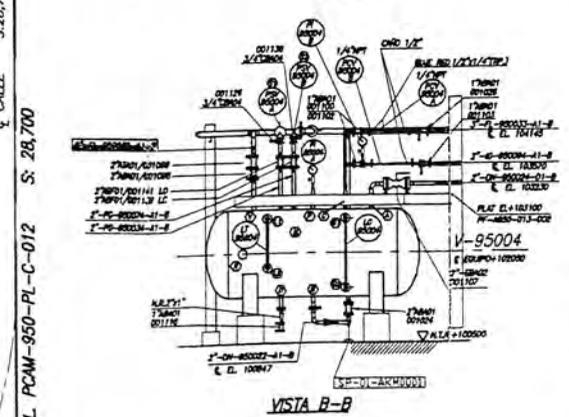
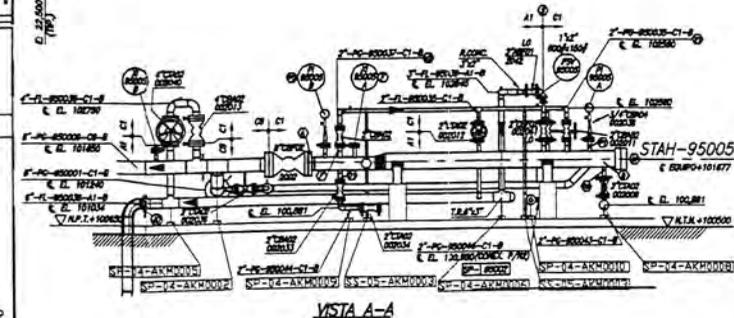
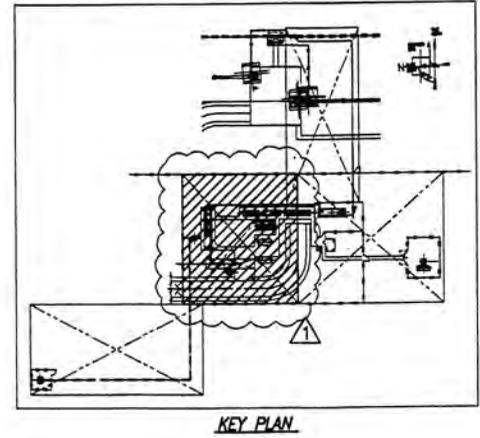
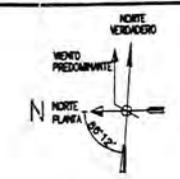
- **“Normas Argentinas Mínimas de Seguridad para el Transporte y Distribución de Gas Natural y Otros Gases por Cañerías” (NAG 100).**
Autor: Ente Nacional Regulador del Gas (ENERGAS).
Republica Argentina – 1993.

PLANOS

- Plano 01 – (PCAM-950-PL-C-013) / AREA FILTRADO Y REDUCCION KM 0
- Plano 02 – (PCAM-950-PL-C-022) / INTERCONEXION AREA REDUCCION Y MEDICION KM 40.
- Plano 03 – (PCAM-950-PL-C-017) / LAY OUT KM 0.
- Plano 04 – (PCAM-950-PL-Y-001) / DIAGRAMA DE TUBERIAS KM 0.
- Plano 05 – (PCAM-950-PL-Y-004) / DIAGRAMA DE TUBERIAS-GAS DE INSTRUMENTACION KM 0.
- Plano 06 – (PCAM-950-PL-Y-002) / DIAGRAMA DE TUBERIAS KM 0 - 40.
- Plano 07 – (PCAM-950-PL-Y-003) / DIAGRAMA DE TUBERIAS KM 40.
- Plano 08 – (PCAM-950-PL-C-008) / SKID DE MEDICION MAU - 95001.
- Plano 09 – (PCAM-950-PL-C-015) / GAS DE INSTRUMENTOS SKID U-95003.
- Plano 10 – (PCAM-950-PL-C-010) / SKID DE REDUCCION U - 95009.
- Plano 11 – (PCAM-950-PL-C-009) / SKID U - 95001.
- Plano 12 – (PCAM-950-PL-C-014) / SKID VBF - 95003.
- Plano 13 – (04-109-T-001) / STAH - 95005.
- Plano 14 – (PCAM-950-HD-D-300) / VENTEO LZ-95001.
- Plano 15 – (V - 1293) / SHELTER
- Plano 16 – (PCAM-950-PL-C-026) / SKID MAU - 95002.
- Plano 17 – (PCAM-950-PL-C-019) / SKID U - 95002.
- Plano 18 – (PCAM-950-HD-D-308) / GAS HEATHER H-95001
- Plano 19 – (PCAM-950-PL-C-020) / STAQ 95006 KM 40.



CONTINUA EN PL. PCAM-950-PL-C-012



- REFERENCIAS:**
- PCAM-950-PL-C-006 LAY OUT
 - PCAM-950-PL-C-007 PLANO LLAVE
 - PCAM-950-PL-Y-001 DIAGRAMA DE P&I
 - PCAM-950-PL-Y-002 DIAGRAMA DE P&I
 - PCAM-950-PL-Y-004 DIAGRAMA DE P&I
 - PCAM-950-PL-C-008 U-95001 SKID EST. REDUCT. DE PRESION
 - PCAM-950-PL-C-010 U-95006 SKID GAS DE INSTRUMENTOS
 - PCAM-950-PL-C-014 SKID DE VBF-95003 SKID FILTRO SEPARADOR
 - PCAM-950-PL-C-015 U-95003 SKID GAS DE INSTRUMENTOS
 - PCAM-950-SP-C-001 CUADERNILLO DE SOPORTES
 - PCAM-950-IS-C-001 CUADERNILLO DE ISOMETRICOS

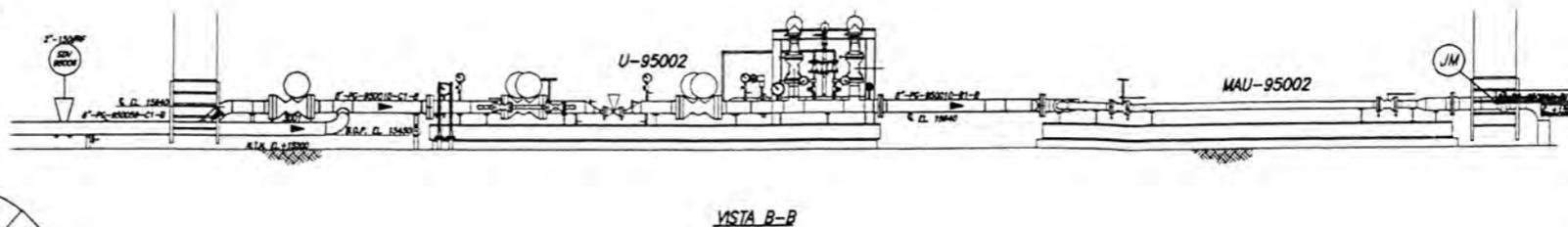
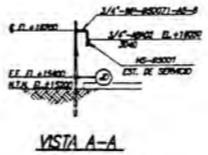
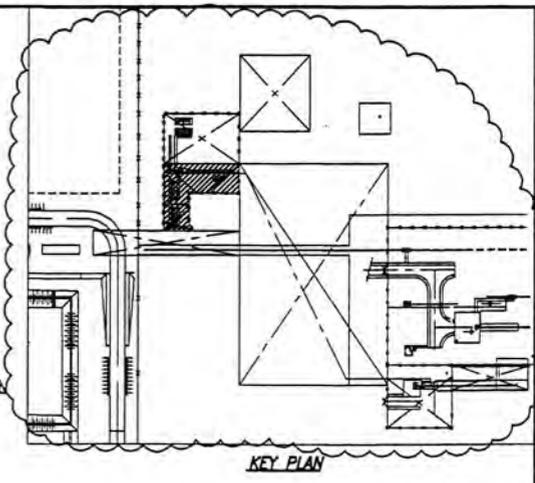
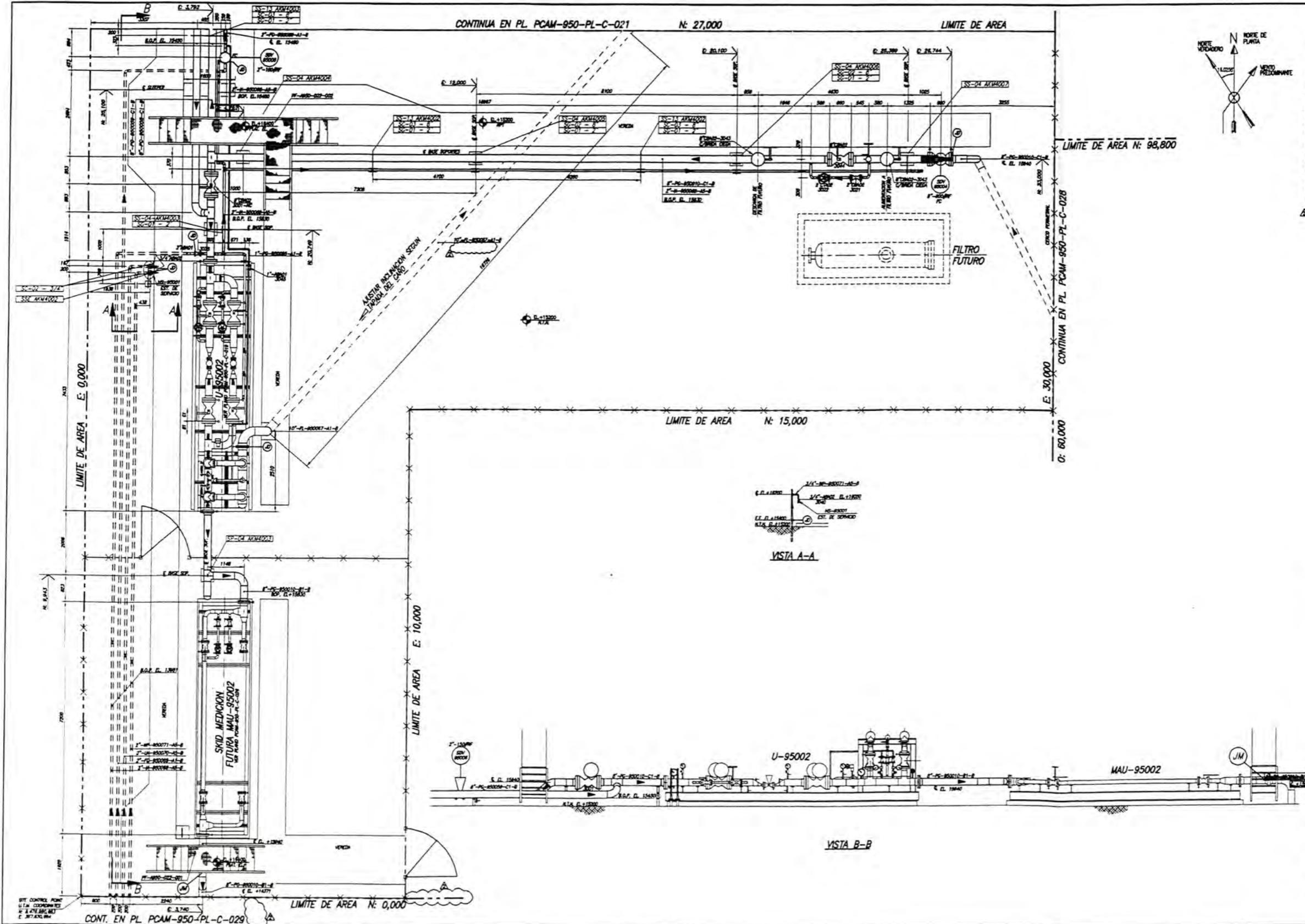
- NOTAS:**
- 1- TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS. COORDENADAS DADAS EN METROS.
 - 2- LA SOPORTACION DE CARRERAS DE 1 1/2" Y WENDRES "NO INDICADAS", DEBERA SER DEFINIDA POR EL CONTRATISTA EN MONTAJE.

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
1	MODIFICADO EN DONDE SE INDICA	06.04.04	JCC	JAV	EAG
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	27.02.04	JCC	JAV	EAG
A	EMISION PARA APROBACION	29.12.03	JCC	JAV	EAG

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A. JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT CAMISEA PROJECT (PERU)	AREA FILTRADO Y REDUCCION PLANTA DE GAS KM0,00 PIPING PLAN AND SUPPORT LOCATION
INGENIERIA DE PROYECTO <small>Pluspetrol</small>	SCALE 1:50 DOCUMENT NO. PCAM-950-PL-C-013 REVISION 1

CONT. EN PL. PCAM-950-PL-C-016

LIMITE DE AREA E: 0,00



- REFERENCIAS:**
- PCAM-950-PL-C-017 LAY OUT
 - PCAM-950-PL-C-018 PLANO LLAVE
 - PCAM-950-PL-C-003 DIAGRAMA DE P&I
 - PCAM-950-PL-C-019 SKID U-95002 PTA. DE CAÑERIAS Y UBIC. DE SOP.
 - PCAM-950-PL-C-026 SKID MAU-95002 PTA. DE CAÑERIAS Y UBIC. DE SOP.
 - PCAM-950-SP-C-002 CUADERNILLO DE SOPORTES
 - PCAM-950-IS-C-002 CUADERNILLO DE ISOMETRIAS
- NOTAS:**
- TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS. COORDENADAS DADAS EN METROS.
 - LA SOPORTACION DE CAÑERIAS DE 1/2" Y MENORES "NO INDICADAS", DEBERA SER DEFINIDA POR EL CONTRATISTA EN MONTEAJE.
 - SE DEBERA COLOCAR UNA PLACA DE PVC DE ESPESOR 1MM. ENTRE EL CLAMP Y LAS CAÑERIAS, DE UN ANCHO DE 35 MM., CENTRADA AL EJE DEL CLAMP.

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
2	MODIFICADO DONDE SE INDICA	07.04.04	JCC	JAV	EAG
1	MODIFICADO DONDE SE INDICA	08.03.04	JCC	JAV	EAG
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	20.02.04	JCC	JAV	EAG
A	EMISION PARA APROBACION	15.12.03	JCC	JAV	EAG

CLIENT:	PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.
JOB:	FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT
CAMISEA PROJECT (PERU)	
INGENIERIA DE PROYECTO TITULO: INTERCONEXION AREA REDUCCION Y MEDICION KM 40.00 PTA. DE CAÑERIAS Y UBIC. DE SOPORTES	
INGENIERO DE PROYECTO: [Signature]	ESCALA: 1:50 DOCUMENT NO.: PCAM-950-PL-C-022 REVISION: 2

BIT CONTROL POINT
 ULTA COORDINATES
 N: 4.275.800,00
 E: 307.420,00

CONT. EN PL. PCAM-950-PL-C-029

LIMITE DE AREA N: 0,000

LIMITE DE AREA E: 10,000

LIMITE DE AREA N: 15,000

LIMITE DE AREA E: 30,000

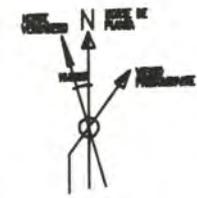
CONTINUA EN PL. PCAM-950-PL-C-028

LIMITE DE AREA N: 98,800

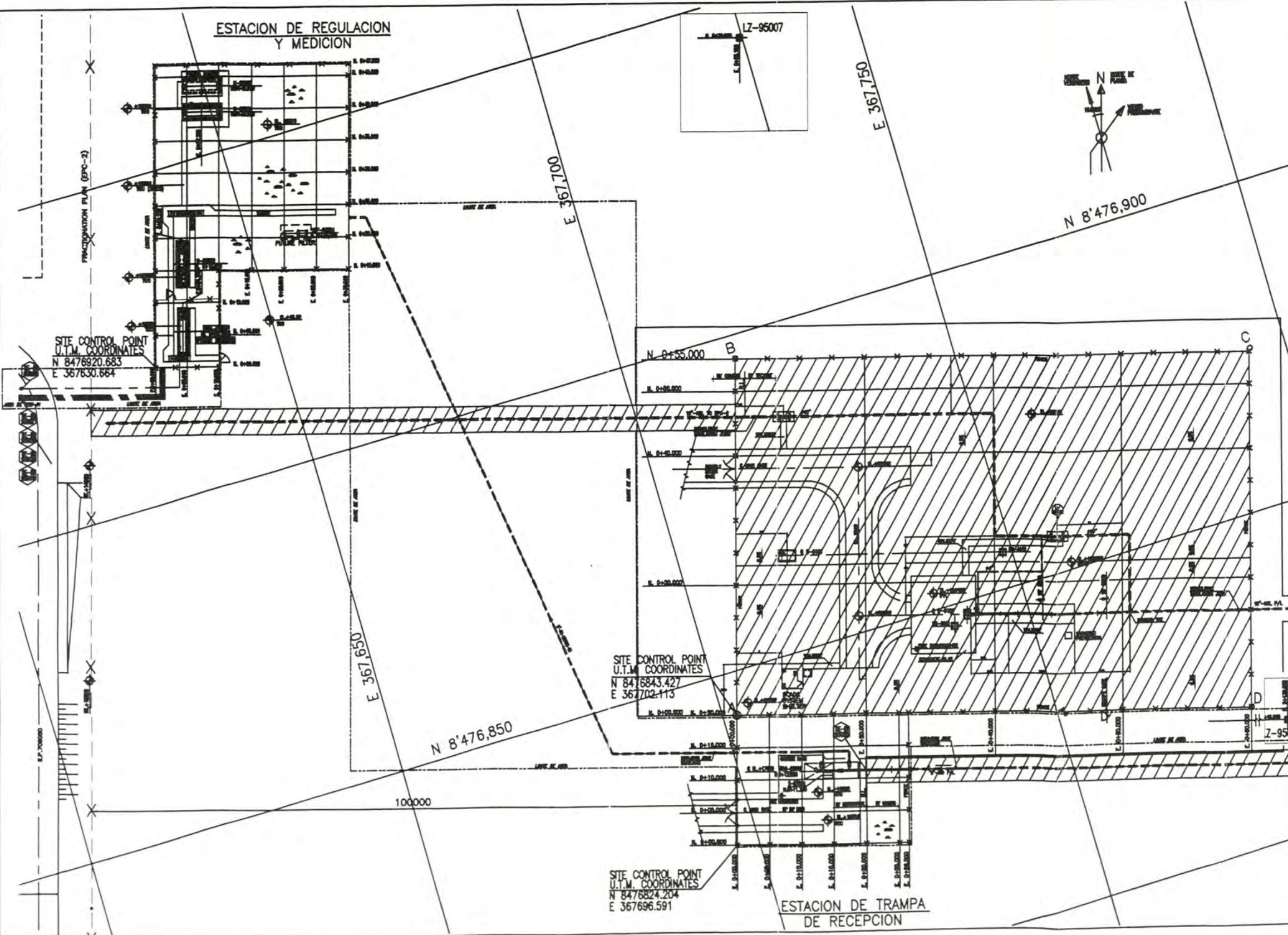
LIMITE DE AREA

CONTINUA EN PL. PCAM-950-PL-C-021 N: 27,000

ESTACION DE REGULACION Y MEDICION



EQUIPMENT LIST			
QUANTITY	DESCRIPTION	POB	REMARKS
020-0200	NO SCRAPER RECEIVER	PCAM-950-PL-1-000	
0-0000	SHOVEL CHARGER	PCAM-950-PL-1-000	
0-0000	DOZER RECEIVER CHARGER	PCAM-950-PL-1-000	
0-0000	ATTACHED TEST STACK	PCAM-950-PL-1-000	
0-0000	PRESSURE CONTROL SYSTEM SHD	PCAM-950-PL-1-000	
0-0000	SHD SHD	PCAM-950-PL-1-000	
0-0000	ATTACHED TEST STACK	PCAM-950-PL-1-000	
0-0000	SHD ATTACHED RECEIVER SHD (PUC)	PCAM-950-PL-1-000	
0-0000	SHD SHD	---	
0-0000	FLIER (PUC)	---	



SITE CONTROL POINT
U.T.M. COORDINATES
N 8476920.683
E 367630.664

SITE CONTROL POINT
U.T.M. COORDINATES
N 8476843.427
E 367702.115

SITE CONTROL POINT
U.T.M. COORDINATES
N 8476824.204
E 367696.591

REFERENCIAS:
PCAM-950-PL-0-004 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
PLANTA SEGUN O PROYECTO POR OTROS

NOTAS:
1.- TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS. COORDENADAS DADAS EN METROS.
TOC = TOP OF CONCRETE

0	ESTACION PARA CONSTRUCCION	11.03.20	JCC	JRY	AG
A	ESTACION PARA APROBACION	18.11.20	JCC	AJ	AB
REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPRO.

TECNA

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT
CAMISEA PROJECT (PERU)

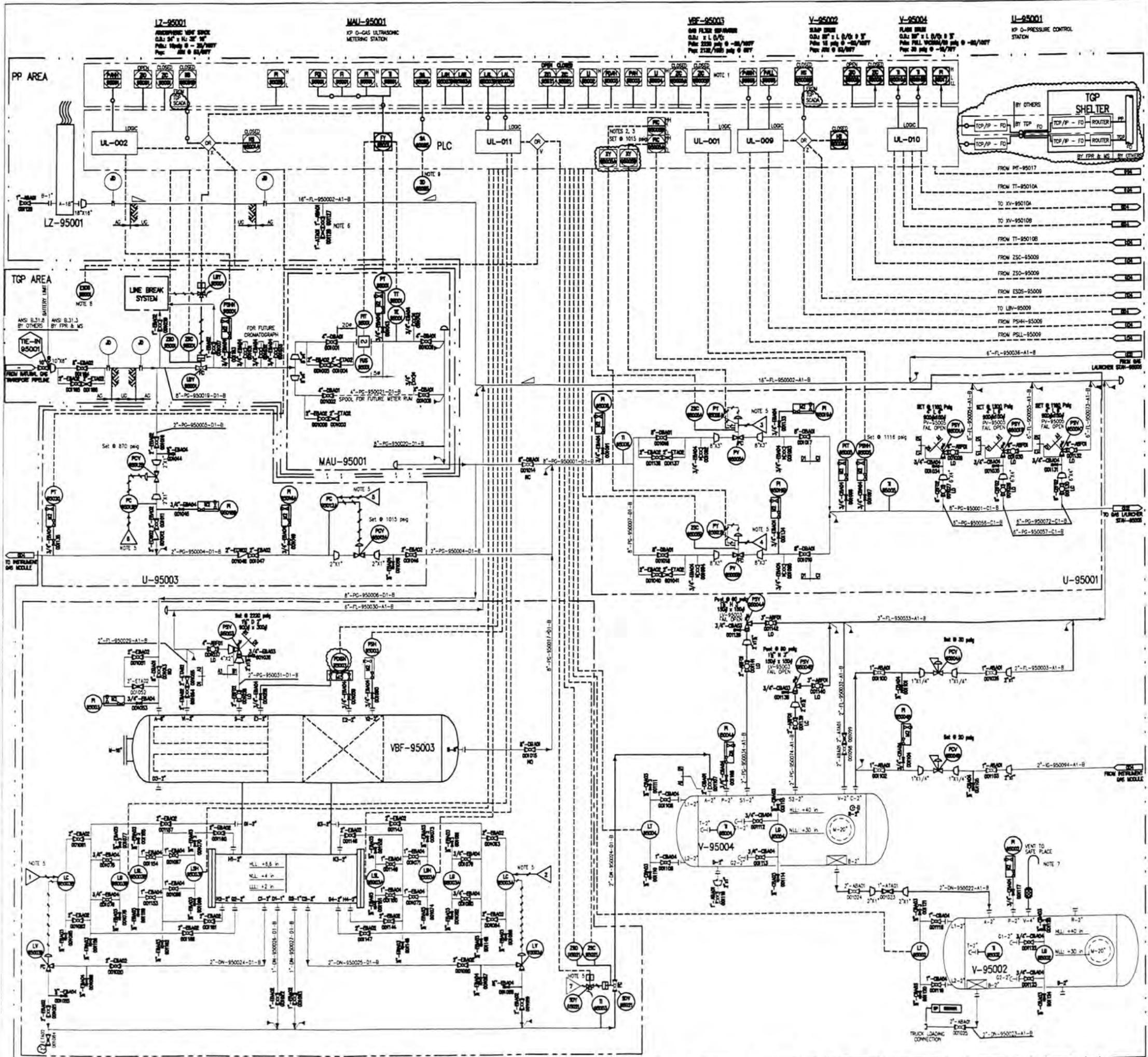
pluspetrol
Peru Corporation S.A.

STATION KM 40: PRESSURE REDUCTION/
FUTURE METERING & SCRAPER RECEIVER
LAY OUT

MEMORIA DE PROYECTO

SCALE: 1:25
DOCUMENT NO: PCAM-950-PL-C-017
REVISION: 0

ESTACION DE TRAMPA DE RECEPCION



- NOTES:**
- 1- ALL INDICATIONS AND ALARMS ALSO ROUTED TO (PCAM-950-PL-Y-001)
 - 2- PFC-95005 TO BE OPERATED MANUALLY OR AUTOMATICALLY. THIS STATUS TO BE CHANGED LOCALLY OR REMOTELY.
 - 3- PFC-95005 SET POINT TO BE FIRED LOCALLY OR REMOTELY FROM (PCAM-950-PL-Y-001)
 - 4- DELETED
 - 5- FROM PCAM-950-PL-Y-001
 - 6- TO BE LOCATED IN LOW POINT INSIDE A CHAMBER.
 - 7- EQUIPPED WITH FLAME ARRESTOR BY V-95002, V-95004.
 - 8- TO BE LOCATED NEAR TO MAIN ACCESS GATE.
 - 9- SMOKE DETECTOR TO BE LOCATED INSIDE PLC SHELTER.

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
3	ISSUE FOR CONSTRUCTION	28/06/04	GF/DM	GPA	EAG
2	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/04/04	GLA/DM	GPA	EAG
1	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/02/04	OP/DM	GPA	EAG
D	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/01/04	XF/WR	OP	AG
D	ISSUE FOR APPROVAL	04/12/03	XF/WR	OP	AG
C	PRELIMINARY INFORMATION	22/07/03	HM	AF	AF
B	PRELIMINARY INFORMATION	28/06/03	HM	AF	AF
A	PRELIMINARY INFORMATION	22/10/03	HM	AF/HQ	AF

TECNA

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.
 JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT
 CAMISEA PROJECT (PERU)

pluspetrol
Peru Corporation S.A.

INGENIERIA DE PROYECTO

SCALE: S/E

DOCUMENT NO: PCAM-950-PL-Y-001

REVISION: 3

Page 01 of 01

H-95009 A/B
 CONTROL SYSTEMS
 DATE: 1998 July 8 - 22/2007
 P: 1998 July 8 - 22/2007

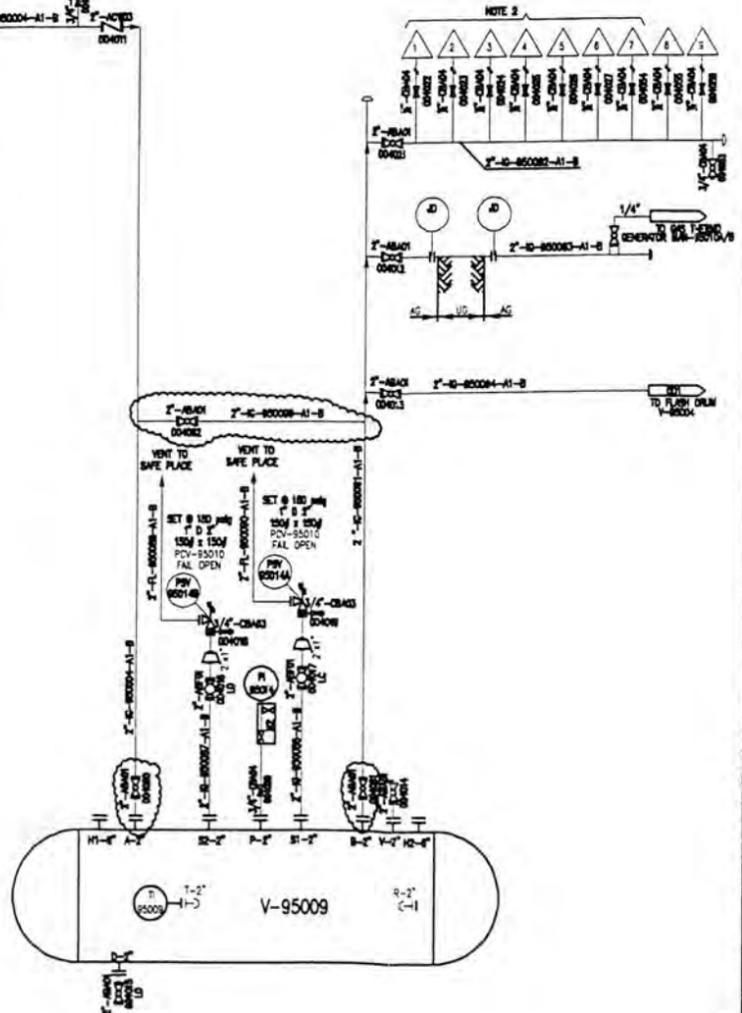
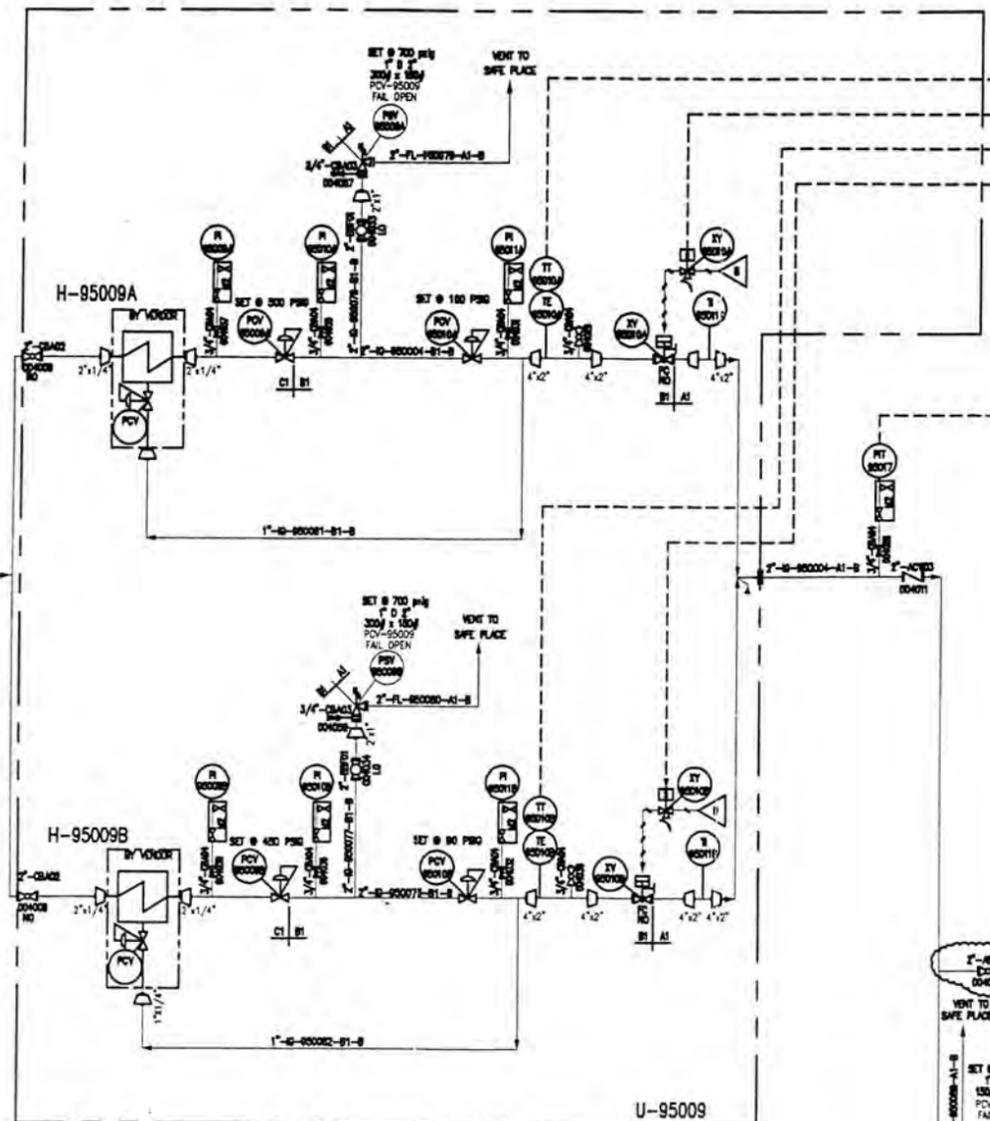
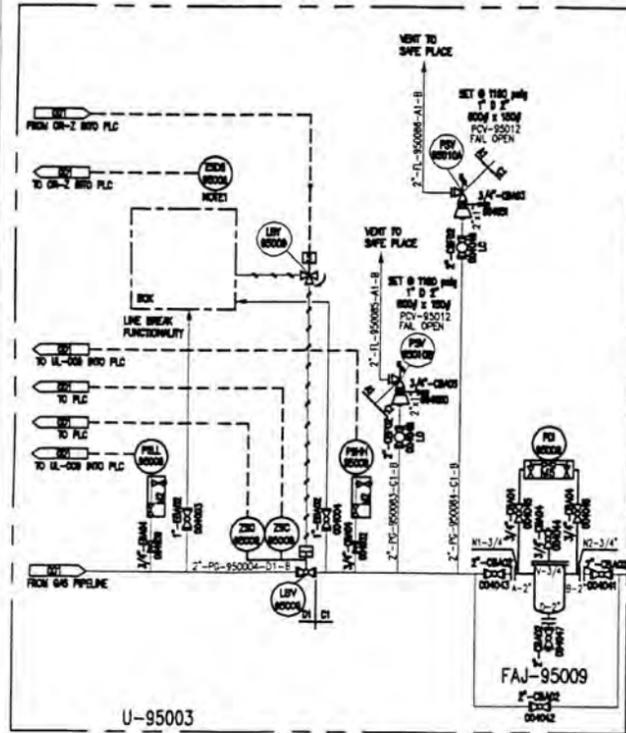
FAJ-95009
 INSTRUMENT AND PIPING
 DATE: 1998 July 8 - 22/2007
 P: 1998 July 8 - 22/2007

U-95009
 INSTRUMENT AND PIPING

V-95009
 INSTRUMENT AND PIPING
 DATE: 1998 July 8 - 22/2007
 P: 1998 July 8 - 22/2007

NOTES:

- 1- TO BE LOCATED NEAR TO MAIN ACCESS GATE.
- 2- TO PCAM-950-PL-Y-004.



REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
3	ISSUE FOR CONSTRUCTION	29/06/04	GF/DM	GPA	EAG
2	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/04/04	GF/DM	GPA	EAG
1	ISSUE FOR APPROVAL	06/02/04	GR/DM	GPA	EAG
0	ISSUE FOR APPROVAL	06/01/04	XF/WR	GP	AC
C	ISSUE FOR APPROVAL	04/12/03	RC/WR	GP	AC
B	PRELIMINARY INFORMATION	22/10/03	HM	AF/HO	AF
A	PRELIMINARY INFORMATION	22/07/03	HM	AF	AF

TECNA

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.
 JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT
 CAMISEA PROJECT (PERU)

pluspetrol
 Peru Corporation S.A.

INGENIERIA DE PROYECTO

TRUJ: FUEL GAS PIPELINE TO PISCO INSTRUMENT GAS MODULE AND DISTRIBUTION AT START KP 0+000

SCALE: -
 DOCUMENT N°: PCAM-950-PL-Y-004
 REVISION: 3

Page 01 of 01

STAH-95005

ONE LAUNCHER
 O.D. 10 3/4" x L: 17' & O.D. 8 3/4" x L: 4 1/2"
 P&I: 1100 P&I 8 - 25/0007
 P&I: 1013 P&I 8/0007

KP 0.00

GAS LAUNCHER
 TO PLAYA LOBERA

LBV-95005

LINE BREAK VALVE
 SCREEN

KP 15.00

BLOCK VALVE
 STATION

STAQ-95005

ONE RECEIVER
 O.D. 10 3/4" x L: 17' & O.D. 8 3/4" x L: 4 1/2"
 P&I: 1100 P&I 8 - 25/0007
 P&I: 1013 P&I 8/0007

KP 40.00

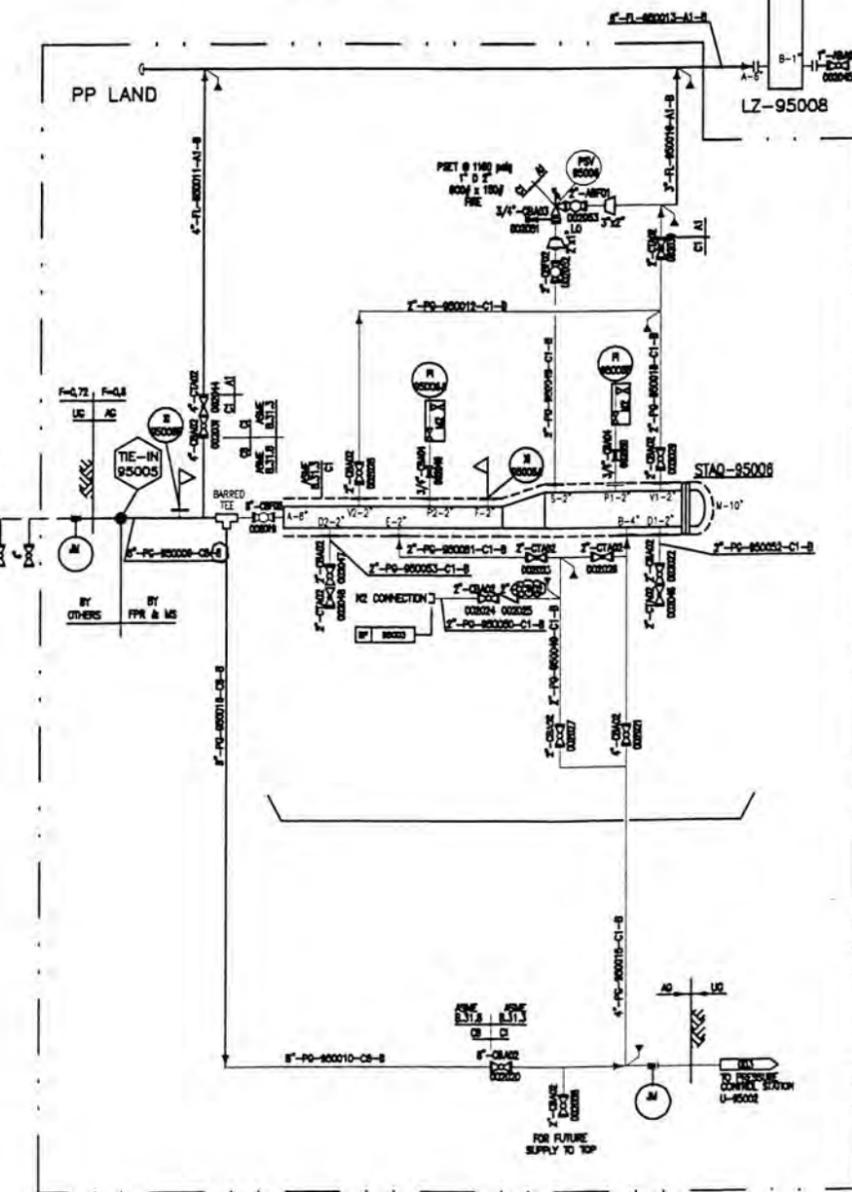
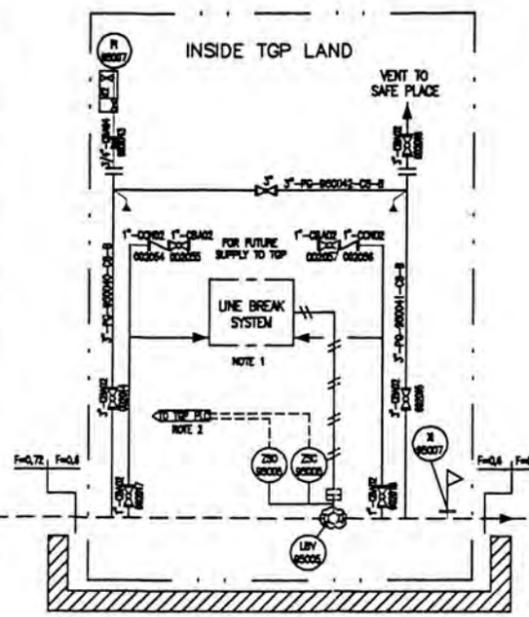
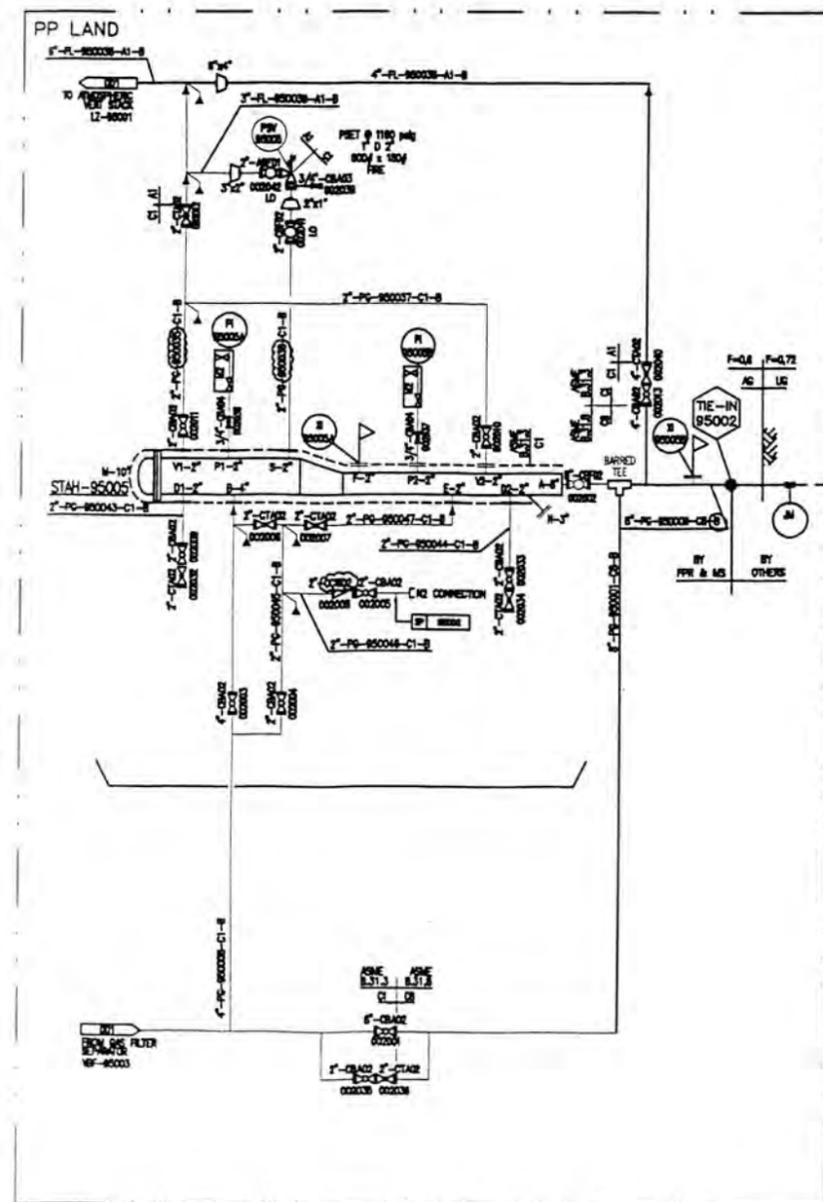
GAS RECEIVER
 PLAYA LOBERA

LZ-95008

ANTI-SIPHON VENT STACK
 O.D. 4" x H: 20"
 P&I: 13 P&I 8 - 25/0007
 P&I: 1013 P&I 8/0007

NOTES:

- 1- LINE BREAK SYSTEM AND LBV-95005 SUPPLIED BY FRAMES AND MOUNTED BY OTHERS.
- 2- SIGNALS TO BE ROUTED TO PISCO PLANT THROUGH TGP COMMUNICATION.



2	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/04/04	CLA/DM	GPA	EAG
1	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/02/04	OTR/DM	GPA	EAG
0	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/01/04	KF/WFR	GP	AG
D	ISSUE FOR APPROVAL	04/12/03	RC/WFR	GP	AG
C	PRELIMINARY INFORMATION	22/10/03	HM	AF/HO	AF
B	PRELIMINARY INFORMATION	28/06/03	HM	AF	AF
A	PRELIMINARY INFORMATION	22/07/03	HM	AF	AF
REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.	
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT	
CAMISEA PROJECT (PERU)	
TITLE: FUEL GAS PIPELINE TO PISCO PIPELINE	
KP 0+000 TO KP 40+000	
INGENIERIA DE PROYECTO	DOCUMENT NO: PCAM-950-PL-Y-002
SCALE: -	REVISION: 2
Page 01 of 01	

LZ-95007
 FUSIONING VENT STACK
 O.D.: 12 3/4" x H: 38 1/4"
 P.W.: 18x18" @ -30/100F
 P.W. @ 51/100F

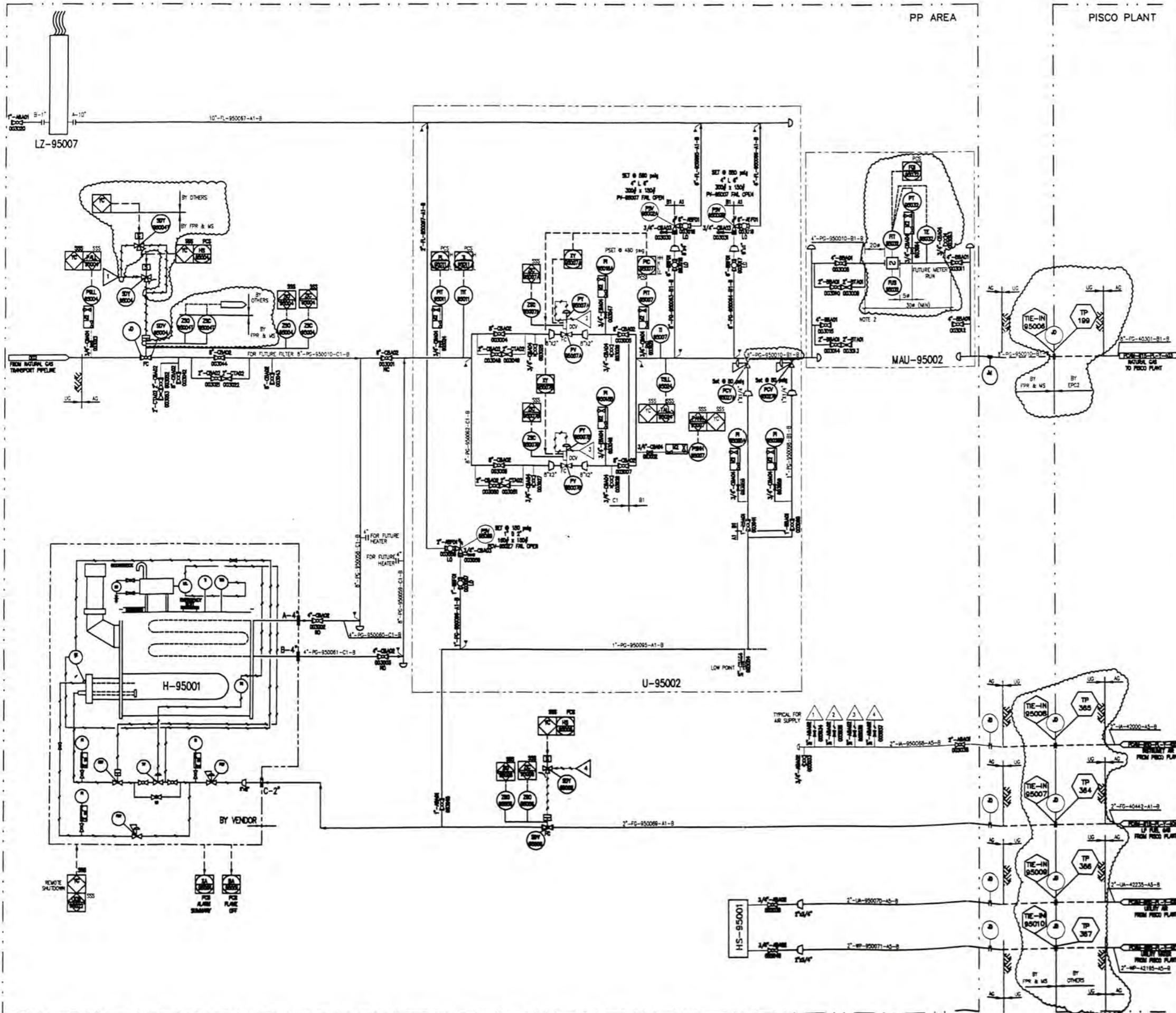
H-95001
 ONE HEATER
 DUTY: 0.27 MMbbl/hr
 P.W. @ 1140 @ -30/200F
 P.W. @ 880 @ 51/100F

U-95002
 KP40 - PRESSURE CONTROL SWITCH

MAU-95002
 KP40 - ONE ULTRASONIC METERING STATION

NOTES:

- MINIMUM DISTANCE BETWEEN PY-95007 AND FUTURE METER RUN INLET SHALL BE 100 FT.
- PIPING CONFIGURATION SHALL RESPECT THIS DRAWING, RECOMMENDED INSTALLATION FOR METER RUN.



REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPRO.
3	ISSUE FOR CONSTRUCTION	29/04/04	GF/DM	GPA	EAG
2	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/04/04	GL/DM	GPA	EAG
1	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/02/04	GR/DM	GPA	EAG
0	ISSUE FOR CONSTRUCTION	06/01/04	XF/WR	GP	AG
D	ISSUE FOR APPROVAL	04/12/03	RC/WR	GP	AG
C	PRELIMINARY INFORMATION	23/10/03	HM	AF	AF
B	PRELIMINARY INFORMATION	28/08/03	HM	AF	AF
A	PRELIMINARY INFORMATION	23/07/03	HM	AF	AF

TECNA

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.
 JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT
 CAMISEA PROJECT (PERU)

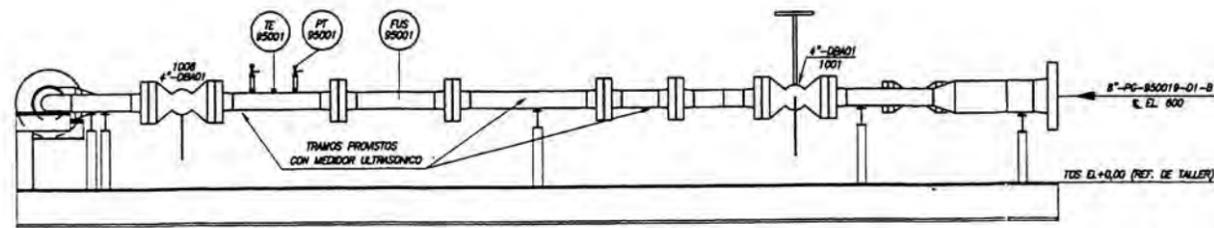
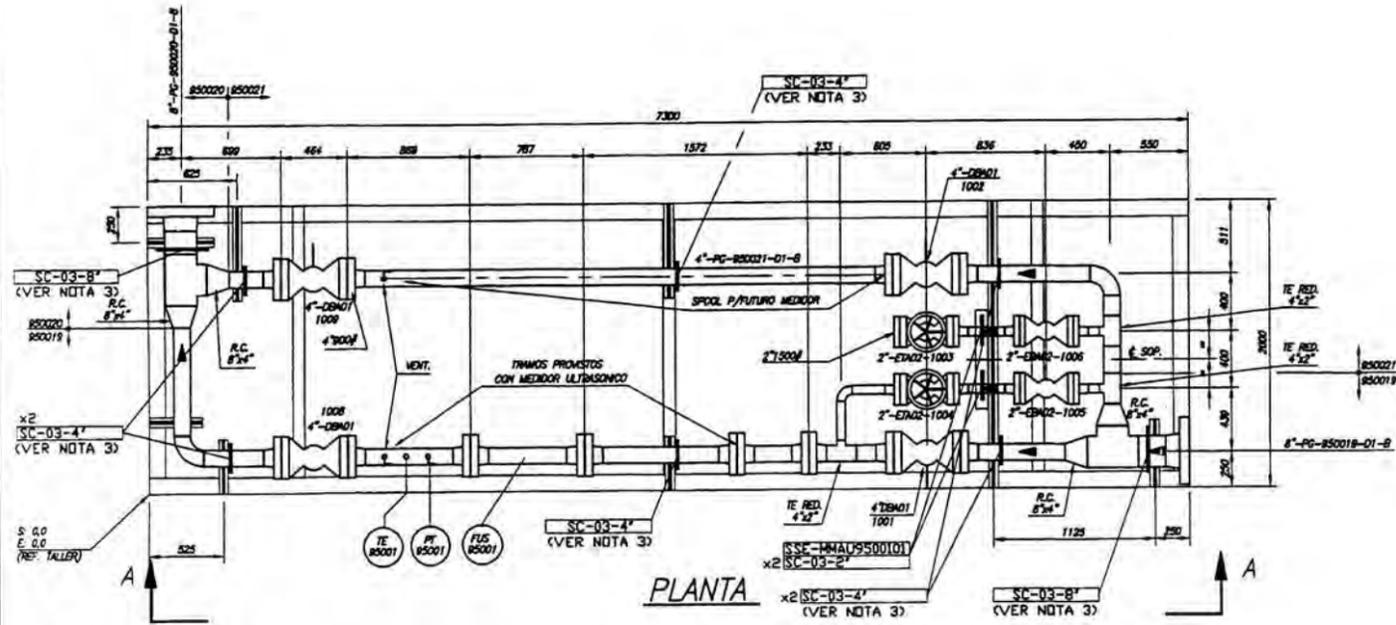
pluspetrol
 Peru Corporation S.A.

TITLE: FUEL GAS PIPELINE TO PISCO REDUCTION AND FUTURE METERING STATION AT END KP 40+000

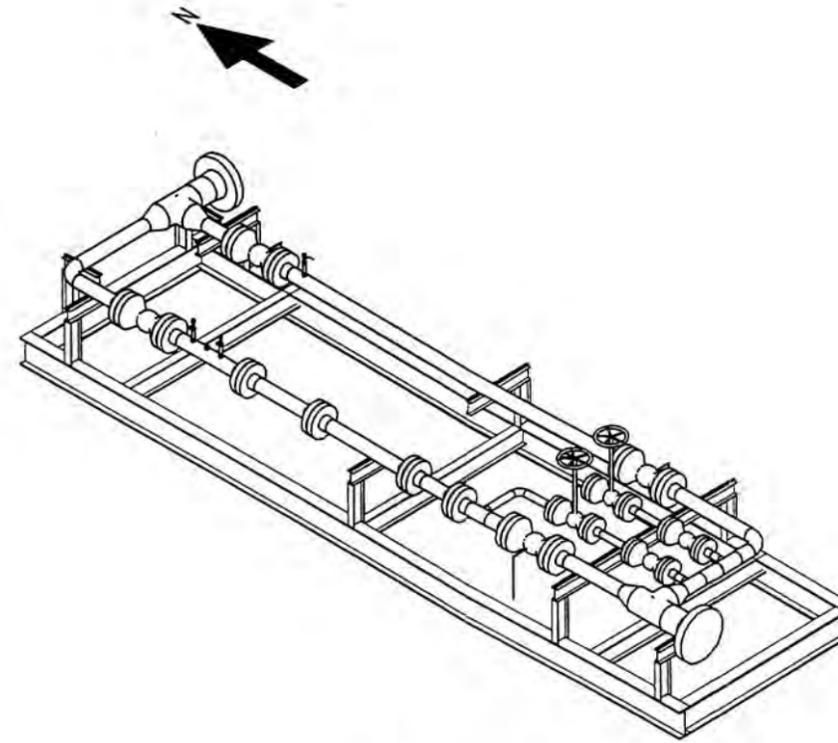
INGENIERIA DE PROYECTO

SCALE: S/E
 DOCUMENT NO: PCAM-950-PL-Y-003
 REVISION: 3

Page 01 of 01



VISTA A-A



VISTA ISOMETRICA

REFERENCIAS:

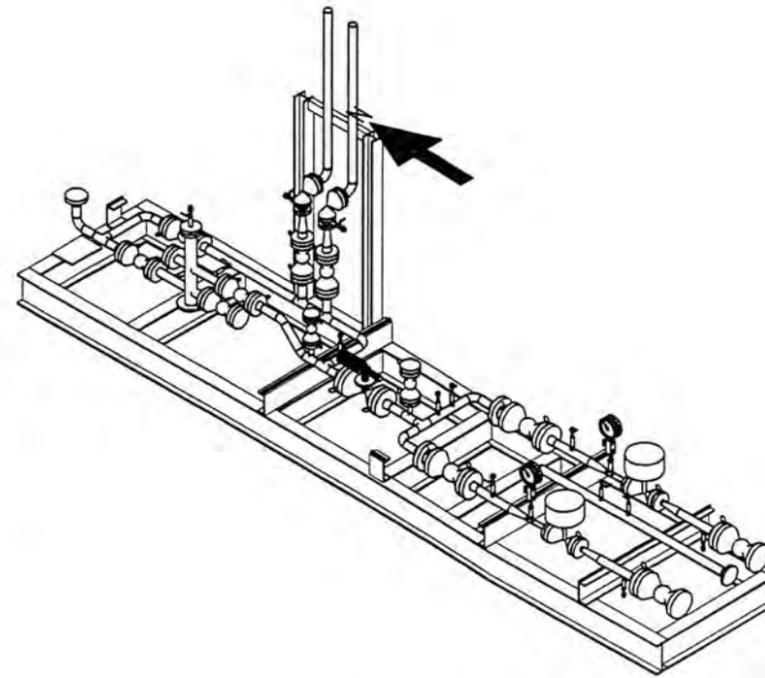
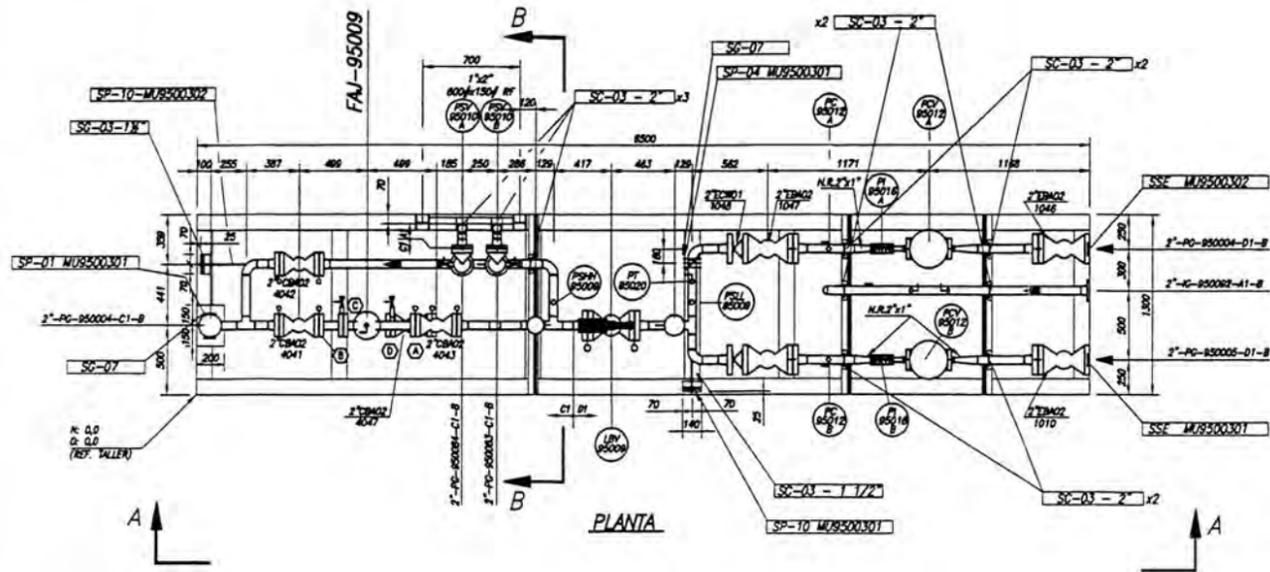
- PCAM-950-PL-Y-001 DIAGRAMA DE P&I
- PCAM-950-PL-C-012 PTA. DE CAÑERIAS AREA ESTACION DE MEDICION KM 0,00
- PCAM-950-IS-C-008 CUADERNILLO DE ISOMETRIAS
- PCAM-950-SP-C-008 CUADERNILLO DE SOPORTES

NOTAS:

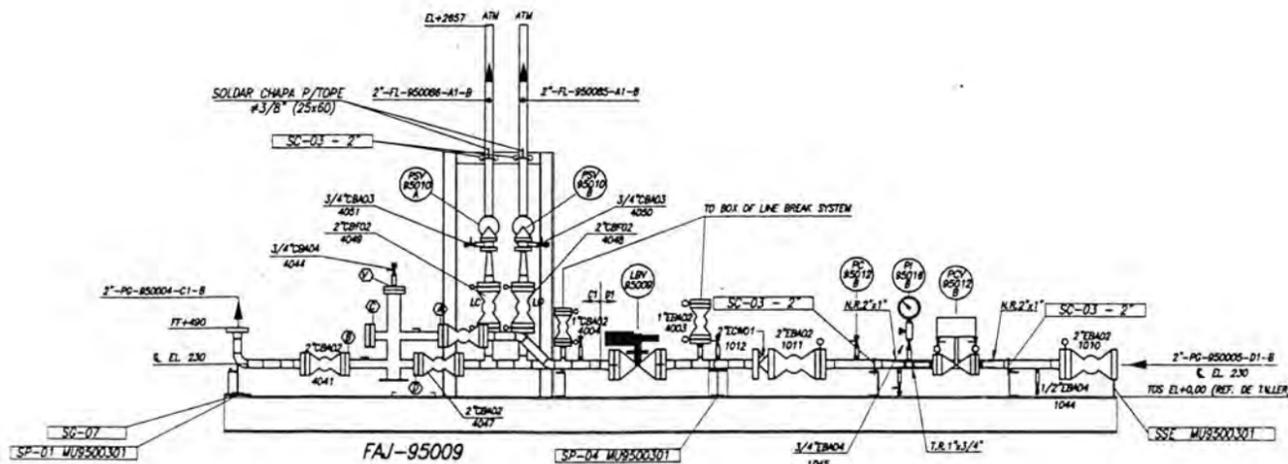
- 1- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS.
- 2- LAS COORDENADAS ESTAN DADAS EN METROS.
- 3- SOLDAR SOBRE EL TOS DEL PERFIL (PW) UN SUPLEMENTO DE CH = 1/2" (DIMENSIONAR EN OBRA) PARA FIJACION DEL U-BOLT.

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	10.02.04	J.C.C.	A.J.	A.C.
A	EMISION PARA APROBACION	19.12.03	J.C.C.	A.J.	A.G.

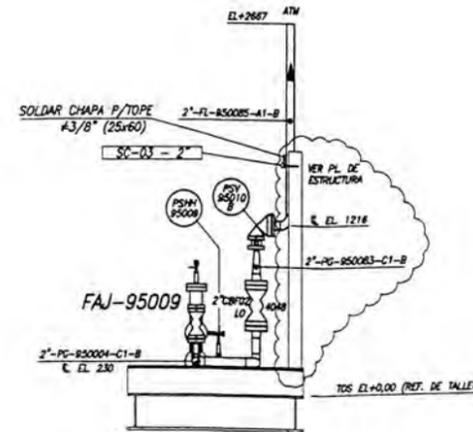
CyM		TECNA	
CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT CAMISEA PROJECT (PERU)			
pluspetrol Peru Corporation S.A.		TITLE: MAU-95001 KM 0,00 SKID DE MEDICION PTA. DE CAÑERIAS Y UBIC. DE SOPORTES	
INGENIERIA DE PROYECTO		SCALE: 1:25	DOCUMENT N°: PCAM-950-PL-C-008
<small>Todos los documentos autorizados en su momento por el cliente y en proceso de validación, serán presentados en su totalidad a la oficina de ingeniería, en un formato digital.</small>		REVISION: 0	Page 01 of 01



VISTA ISOMETRICA



VISTA A-A



VISTA B-B

REFERENCIAS:

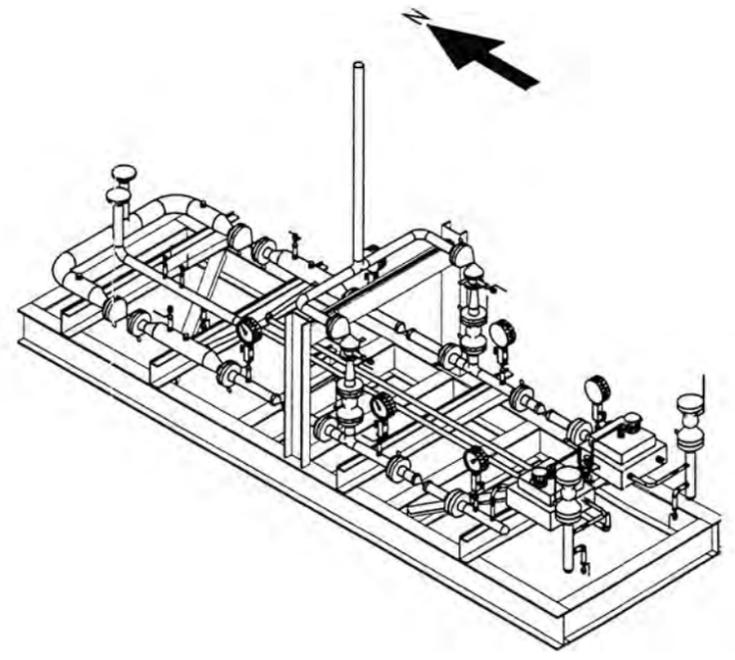
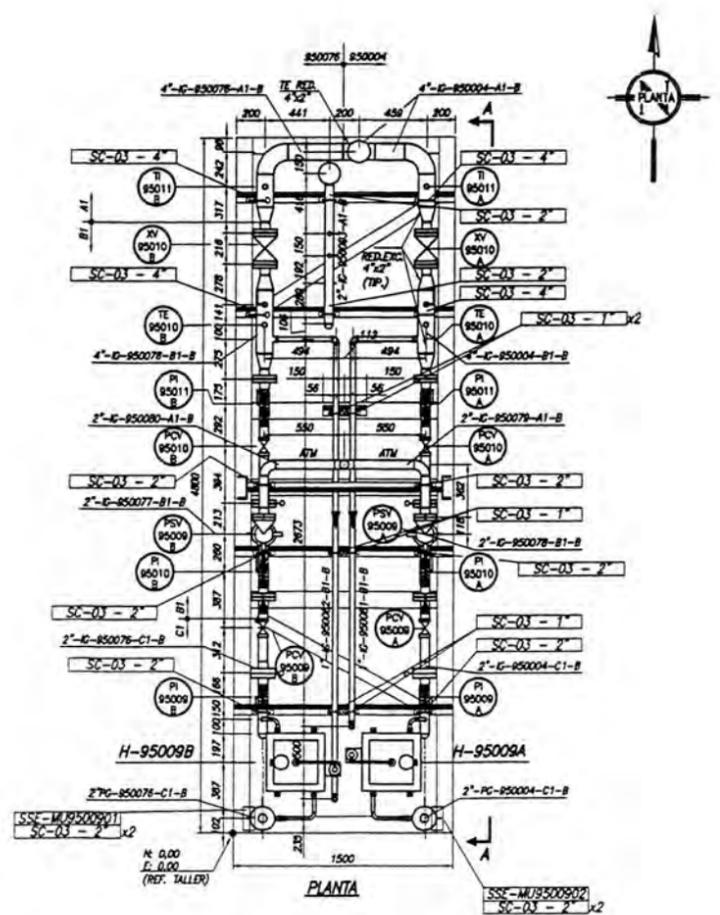
- PCAM-950-PL-Y-001 DIAGRAMA DE P&I
- PCAM-950-PL-Y-004 DIAGRAMA DE P&I
- PCAM-950-PL-C-012 PLANTA DE CAÑERIAS AREA MEDICION Y GAS DE INSTRUMENTOS KM 0,00
- PCAM-950-PL-C-013 PLANTA DE CAÑERIAS AREA FILTRADO Y REDUCCION KM 0,00
- PCAM-950-IS-C-015 CUADERNILLO DE ISOMETRIAS
- PCAM-950-SP-C-015 CUADERNILLO DE SOPORTES

NOTAS:

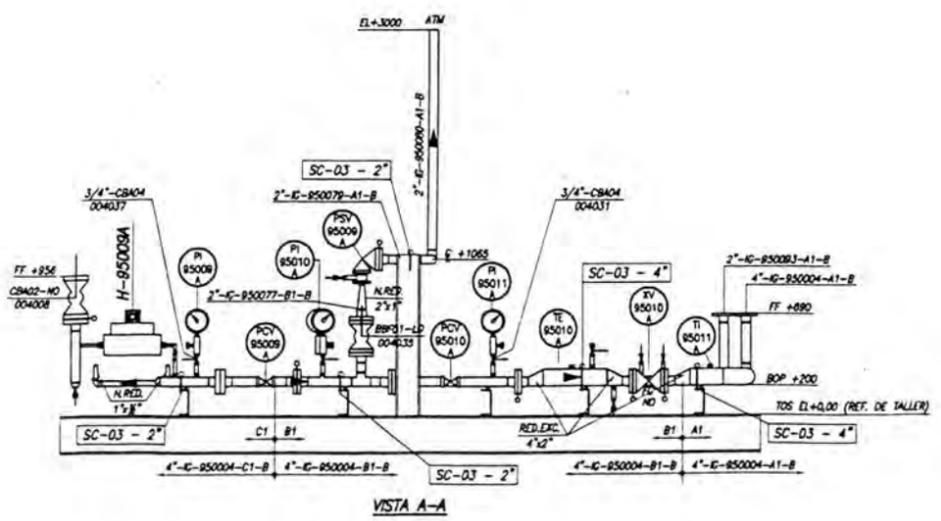
- 1- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS.
- 2- LAS COORDENADAS ESTAN DADAS EN METROS.

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	18.02.04	J.C.C.	J.A.V.	A.G.
A	EMISION PARA APROBACION	29.12.03	J.C.C.	A.J.	A.G.

Gym		TECNA	
CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT			
CAMISEA PROJECT (PERU)			
pluspetrol Perú Corporation S.A.		TITLE	
		U-95003 - KM 0+00 SKID GAS DE INSTRUMENTOS - PLANTA DE CAÑERIAS Y UBICACION DE SOPORTES	
INGENIERIA DE PROYECTO		SCALE	REVISION
		1:25	0
DOCUMENT N°:		PCAM-950-PL-C-015	
Replica:		PCAM-950-PL-C-010-H2	
		Page 01 of 01	



VISTA ISOMETRICA



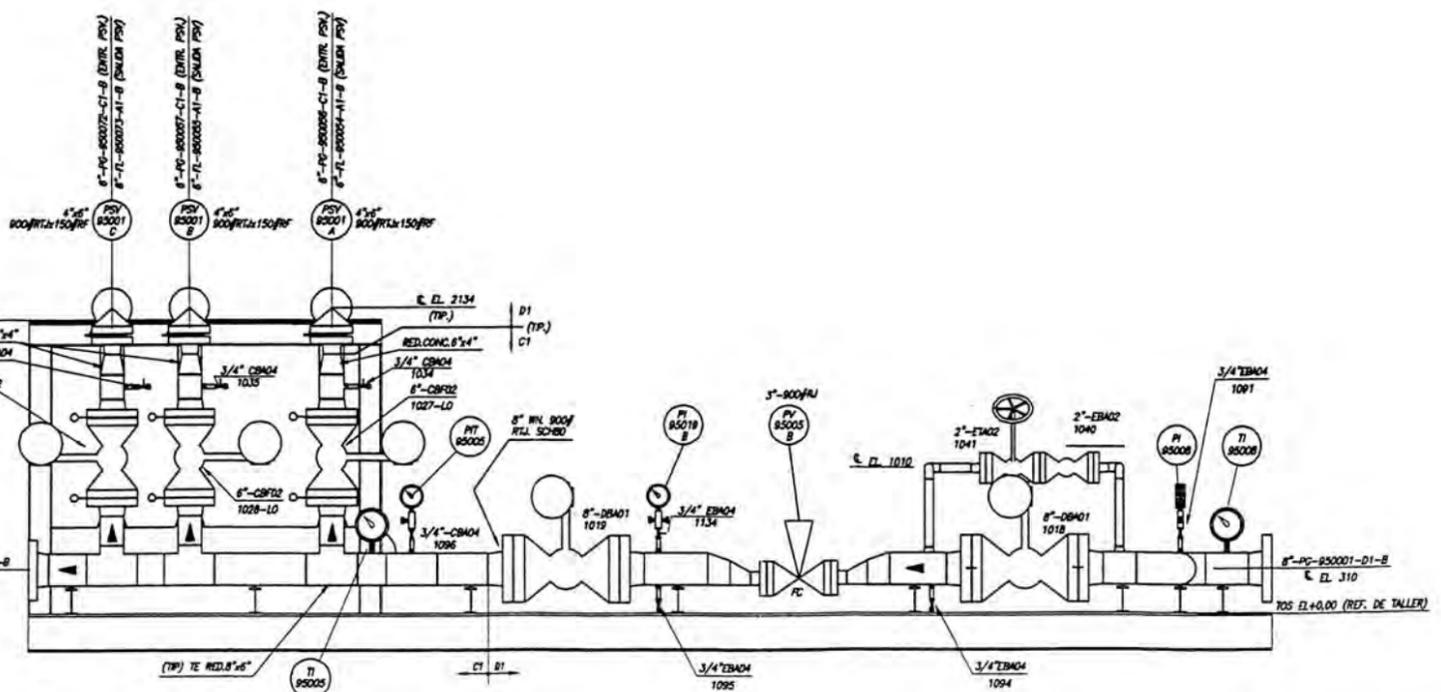
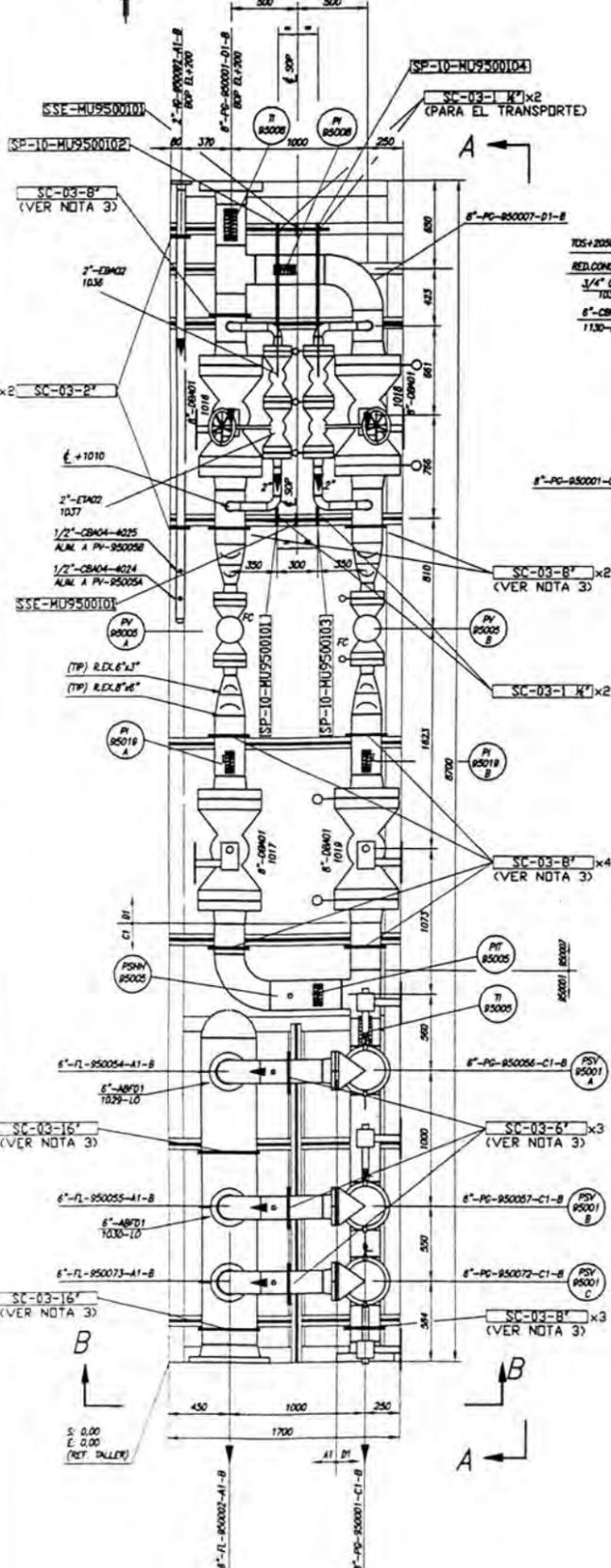
REFERENCIAS:

- PCAM-950-PL-Y-004 DIAGRAMA DE P&I
- PCAM-950-PL-C-013 PLANTA DE CAÑERIAS AREA FILTRADO Y REDUCCION KM 0.00
- PCAM-950-SP-C-010 CUADERNILLO DE SOPORTES
- PCAM-950-IS-C-010 CUADERNILLO DE ISOMETRIAS

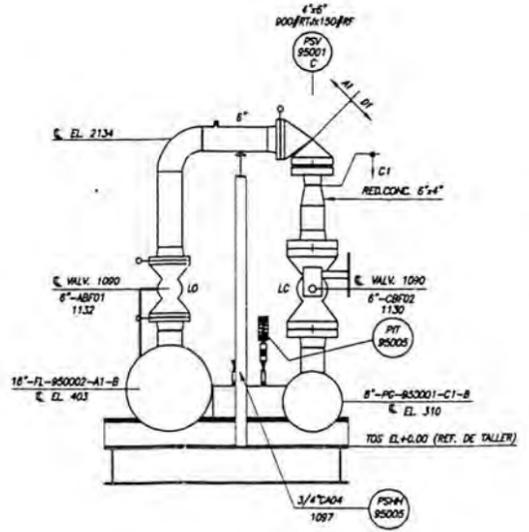
NOTAS:

- 1- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS.
- 2- LAS COORDENADAS ESTAN DADAS EN METROS.

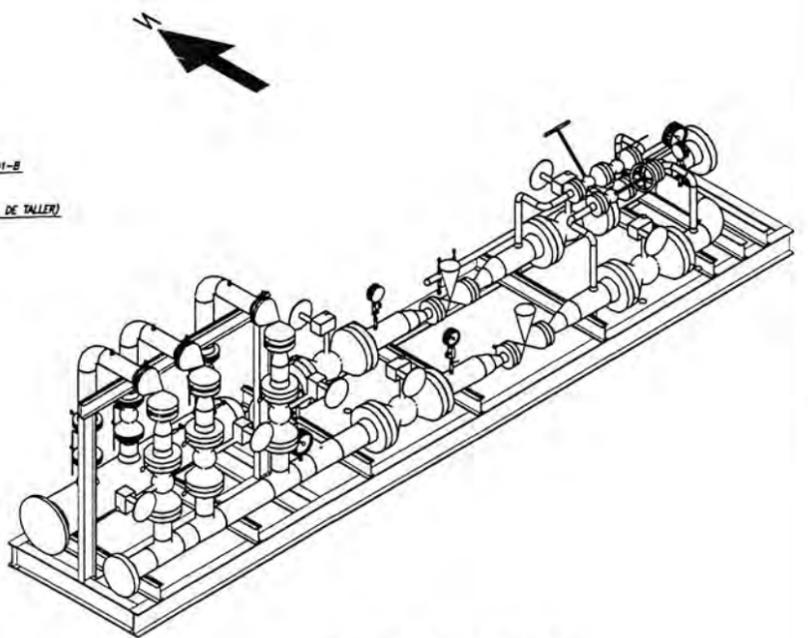
D EMISSION PARA CONSTRUCCION		17.02.04	J.C.C.	A.J.	A.G.
A EMISSION PARA APROBACION		29.12.03	J.C.C.	A.J.	A.G.
REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.					
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT					
CAMISEA PROJECT (PERU)					
		TITLE SKID U-95009 - KM 0.00 REDUCCION STATION SKID			
INGENIERA DE PROYECTO		SCALE 1:25	DOCUMENT N°: PCAM-950-PL-C-010	REVISION: 0	
<small>Toda informacion contenida en el presente documento es confidencial y de propiedad de Pluspetrol, cuyos derechos se reservan. No se permite su reproduccion ni su uso en otros proyectos.</small>					
Replaces:					Page 01 of 01



VISTA A-A



VISTA B-B



VISTA ISOMETRICA

REFERENCIAS:

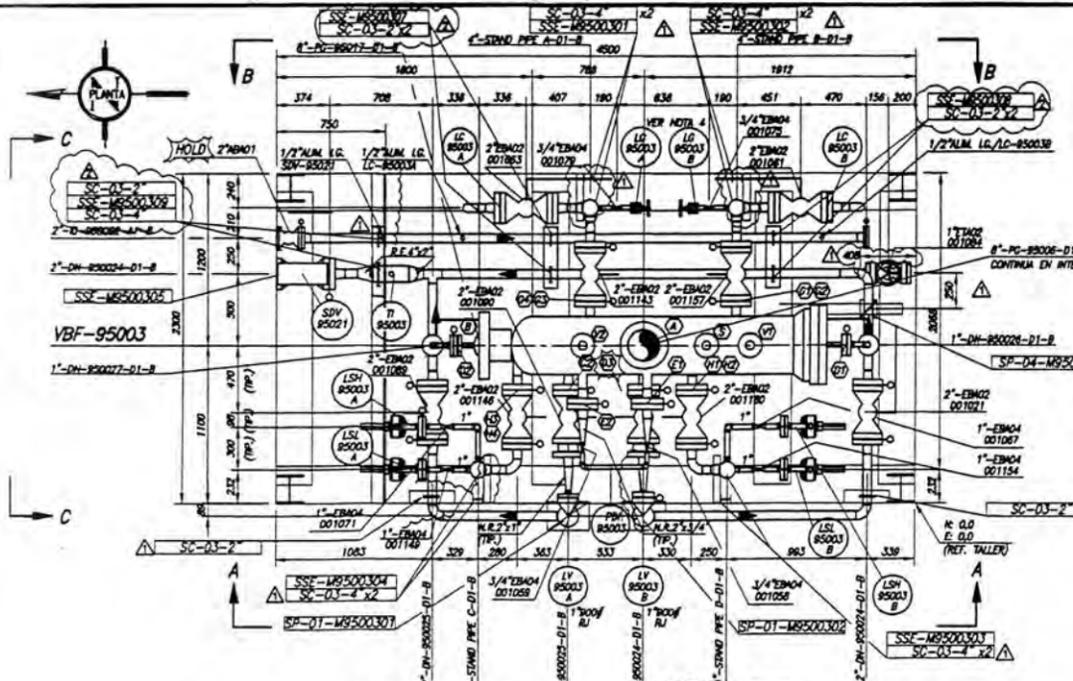
- PCAM-950-PL-Y-001 DIAGRAMA DE P&I
- PCAM-950-PL-Y-004 DIAGRAMA DE P&I
- PCAM-950-PL-C-013 PTA DE CAÑERIAS AREA ESTACION DE REDUCCION KM 0,00
- PCAM-950-IS-C-009 CUADERNILLO DE ISOMETRICOS
- PCAM-950-SP-C-009 CUADERNILLO DE SOPORTES

NOTAS:

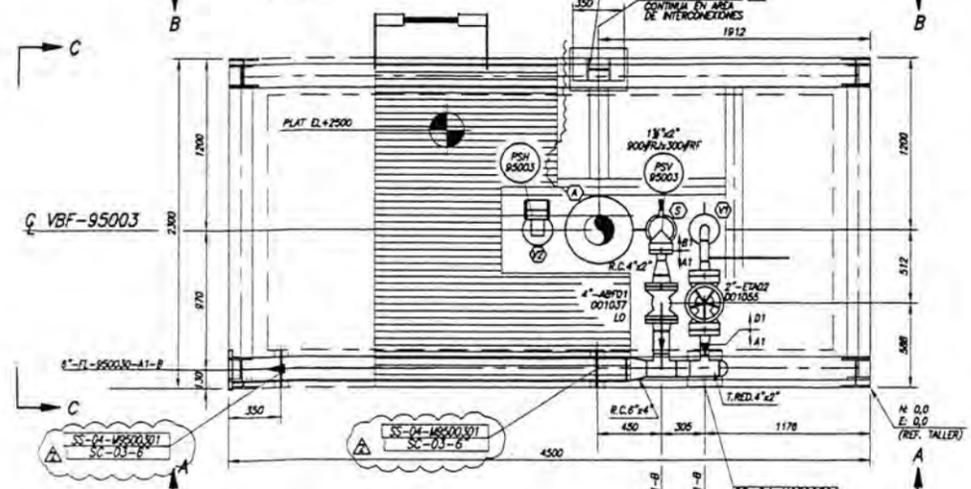
- 1- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS.
- 2- LAS COORDENADAS ESTAN DADAS EN METROS.
- 3- SOLDAR SOBRE EL T.O.S. DEL PERFIL IPN UN SUPLEMENTO DE CH=1/2" (DIMENSIONAR EN OBRA) PARA FIJACION DEL U-BOLT.

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	11.02.04	J.C.C.	J.A.V.	A.G.
A	EMISION PARA APROBACION	19.12.03	J.C.C.	A.J.	A.G.

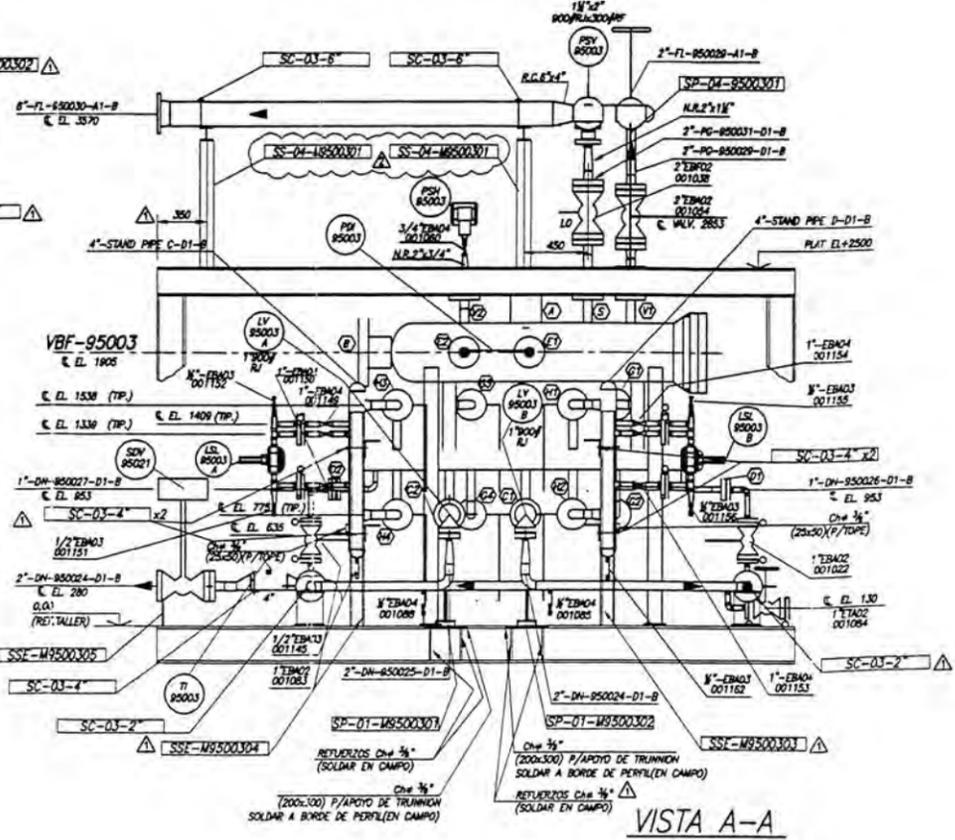
Gym		TECNA	
CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT			
CAMISEA PROJECT (PERU)			
pluspetrol Peru Corporation S.A.		TITULO U-95001 KM 0+00 SKID ESTACION DE RED. DE PRESION PTA DE CAÑERIAS Y UBIC. DE SOPORTES	
INGENIERIA DE PROYECTO		REVISION:	
SCALE: 1:25		DOCUMENT N°: PCAM-950-PL-C-009	
Replicar:		0	



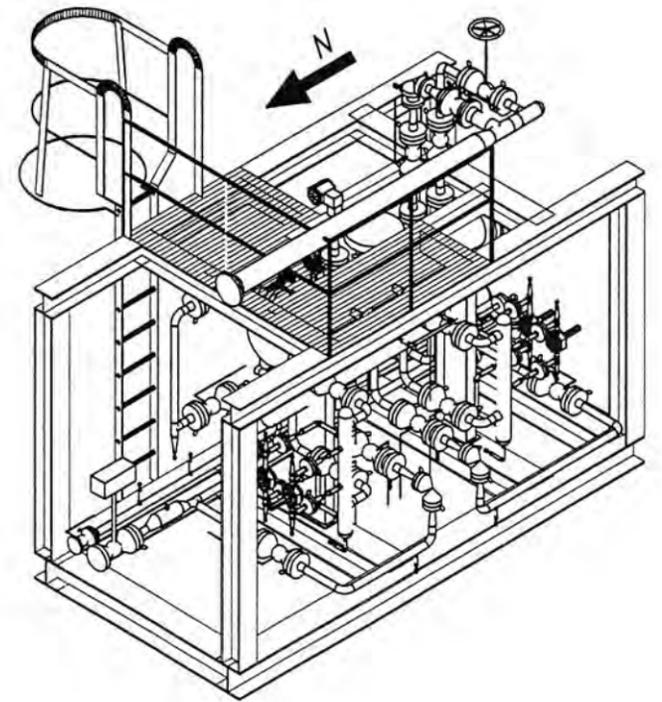
PLANTA +0.00



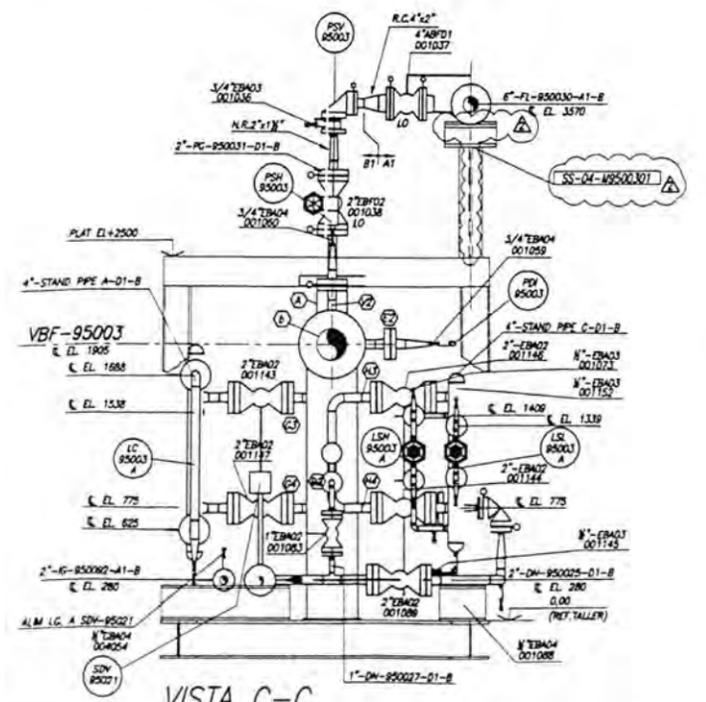
PLANTA +2500



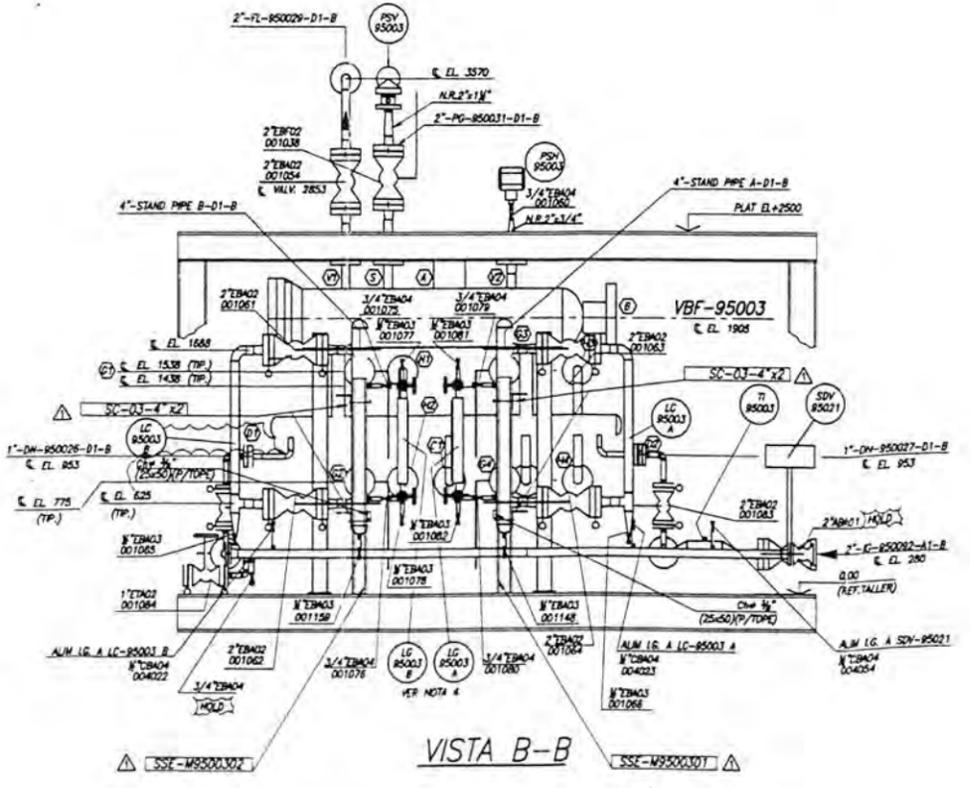
VISTA A-A



VISTA ISOMETRICA



VISTA C-C



VISTA B-B

REFERENCIAS:

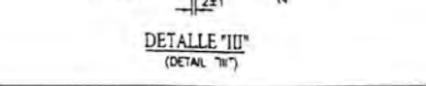
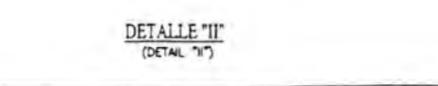
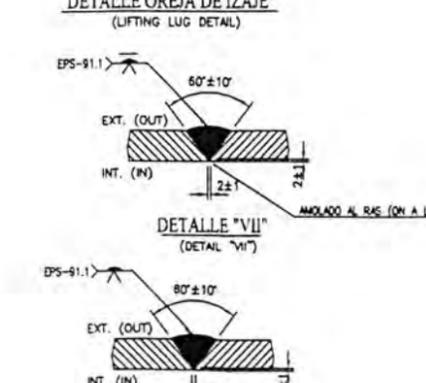
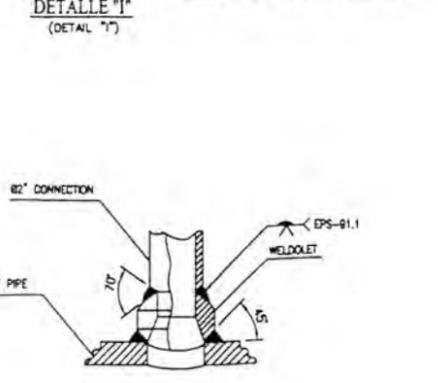
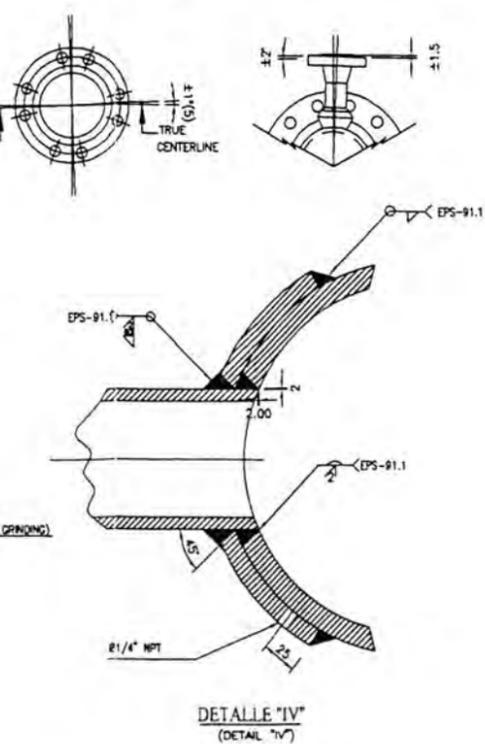
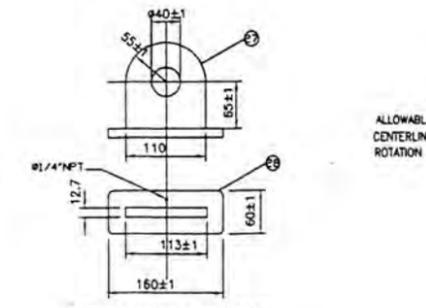
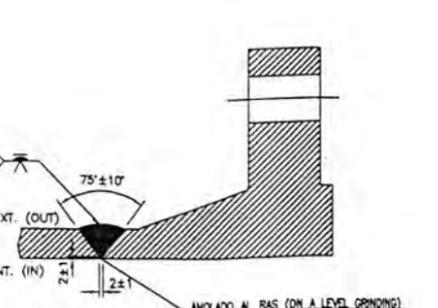
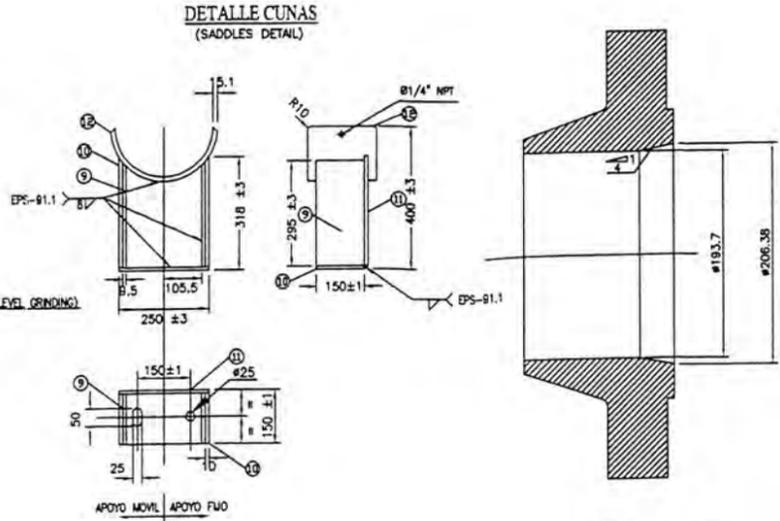
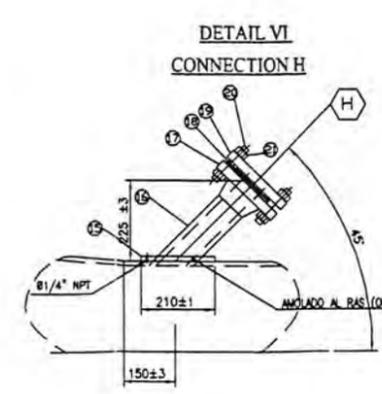
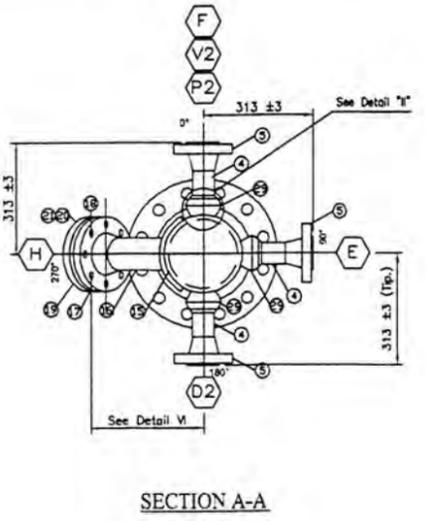
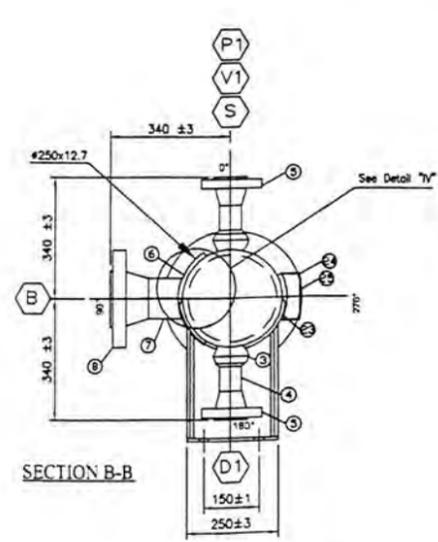
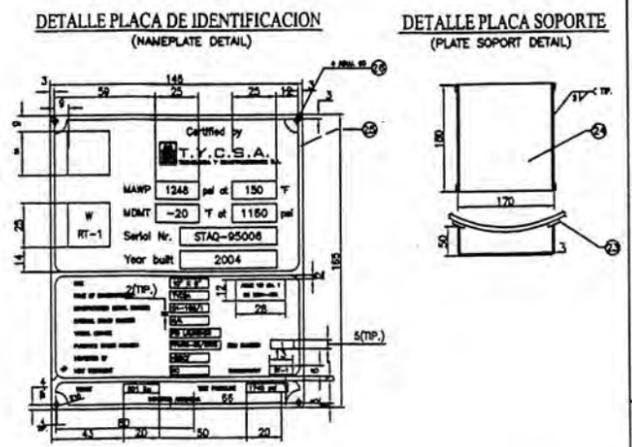
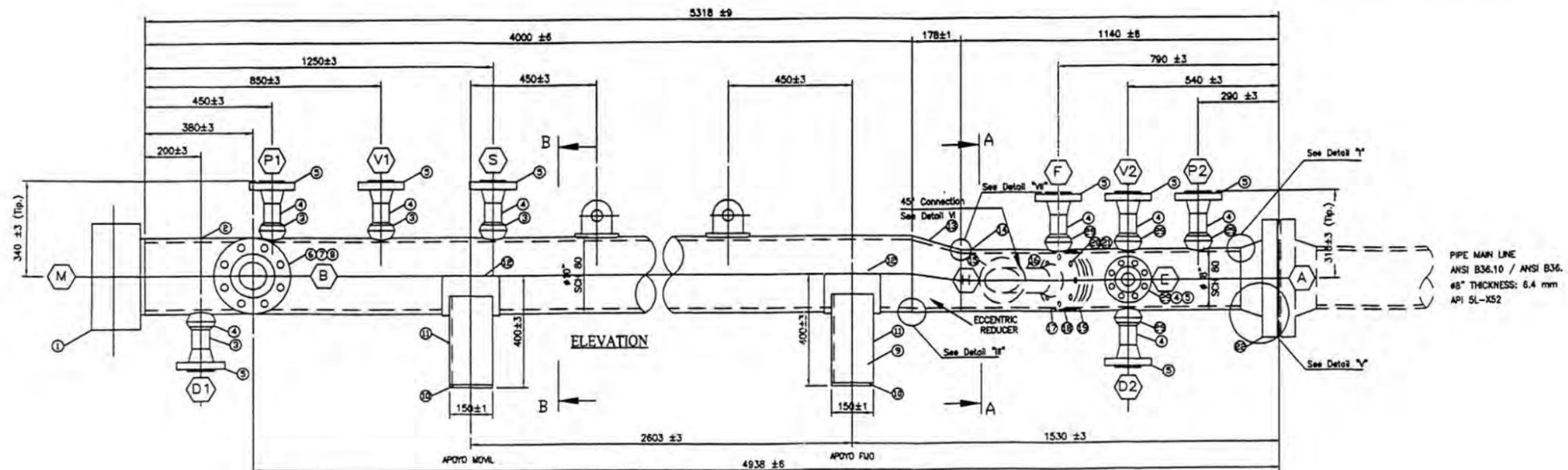
PCAM-950-PL-Y-001	DIAGRAMA DE P&I
PCAM-950-PL-C-013	PTA DE CAÑERIAS AREA FILTRADO Y REDUCCION KM 0,00
PCAM-950-IS-C-014	CUADERNILLO DE ISOMETRICOS
PCAM-950-SP-C-014	CUADERNILLO DE SOPORTES

NOTAS:

- 1- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS.
- 2- LAS COORDENADAS ESTAN DADAS EN METROS.
- 3- LA SOPORTACION DE CAÑERIAS DE #1 1/2" Y MENORES "NO INDICADAS" DEBERA SER DEFINIDA POR EL CONTRATISTA EN MONTAJE.
- 4- ELEVACIONES DE INSTRUMENTOS DE NIVEL (LV) A CONFIRMAR

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
2	MODIFICADO DONDE SE INDICA	17.03.04	JCC	JAV	AG
1	MODIFICADO DONDE SE INDICA	09.03.04	J.C.C.	J.A.V.	A.G.
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	03.03.04	J.C.C.	J.A.V.	A.G.
A	EMISION PARA APROBACION	13.02.04	J.C.C.	J.A.V.	A.G.

Gym		TECNA	
CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT			
CAMISEA PROJECT (PERU)			
pluspetrol Peru Corporation S.A.		THE VBF-95003 - KM 0,00 SKID DE FILTRO SEPARADOR DE GAS PTA DE CAÑERIAS Y UBIC. DE SOPORTES	
INGENIERA DE PROYECTO		DOCUMENT N°: PCAM-950-PL-C-014	
SCALE 1:25		REVISION: 2	
Replaces:		Page 01 of 01	



DATOS DE DISEÑO Y OPERACION (DESIGN & OPERATION DATA)		
CODIGO DE DISEÑO (DESIGN CODE): ASME SECCION VIII DIV.1 - Ed. 2001 Add. 2003		
ESTAMPA (STAMP): SI (YES)		
OPERACION (OPERATION)	°C (°F)	AMBIENTE
DISEÑO (DESIGN)	°C (°F)	-29/ 65.5 (-20/ 150)
PRUEBA HDR. (HYDROTEST)	°C (°F)	AMBIENTE
MONIT.	°C (°F)	-29°C @ 82 Kg/cm2 (-20°F @ 1160psi)
OPERACION (OPERATION)	Kg/cm ² (psig)	71 (1015)
DISEÑO (DESIGN)	Kg/cm ² (psig)	82 (1180)
PRUEBA HDR. (HYDROTEST)	Kg/cm ² (psig)	122 (1740)
PRESION MAXIMA ADMISIBLE DE TRABAJO (MAMP) Limited for eccentric reduction: 88 Kg/cm2 @ 65 °C (1248psi @ 150°F)		
RADIOGRAFADO (RADIOGRAPHY): <input checked="" type="checkbox"/> RT-1 <input type="checkbox"/> RT-2 <input type="checkbox"/> RT-3 <input type="checkbox"/> RT-4		
EFICIENCIA DE JUNTA (JOINT EFFICIENCY): 1		
ALMO DE TENSIONES (POST WELD HEAT TREATMENT): NO		
OTROS DISEÑOS (OTHER TESTS): NO		
REQUERIMIENTO DE PRUEBA DE IMPACTO (CHARPY IMPACT TEST REQUIREMENTS): NO POR UG-20(F) Y UCS-66		
CORROSION ADMISIBLE (CORROSION ALLOW): mm 3.2		
PINTURA (PAINTING): EXTERIOR Doc N°: PCAM-950-ET-X-0002 Rev D		
VELOCIDAD DE VIENTO (WIND VELOCITY): 98 ft/s		
COEFICIENTE SISMICO (SEISMIC COEFFICIENT) - Cs: 0.3		
POSICION DE PRUEBA (TEST POSITION): HORIZONTAL		
TIPO DE SERVICIO (TYPE OF SERVICE): NO LETAL (NON-LETHAL)		

MATERIALES (MATERIALS)	
CARO (BARREL)	SA-106-Gr.B
REDUCCION (REDUCTION)	SA-234-WPB
LANZADOR (LAUNCHER)	SA-106-Gr.B
CADERAS/BRIDAS (PIPE/FLANGE)	SA-106-Gr.B/ SA-105
ACCESORIOS (FITTINGS)	SA-105
ESPARRAGOS/TUERCAS (STUD NUTS)	SA-193-Gr.B7/ SA-194-2H
JUNTAS (GASKETS)	Spiral Wound SS Non Asbestos
CUNAS (SADDLES)	SA-36
PLACA DE IDENTIFICACION (NAMEPLATE)	AISI 304
PESO VACIO (ERECTION WEIGHT):	801Kg
PESO LLENO DE AGUA (HYDROTEST WEIGHT):	1028Kg
VOLUMEN INTERNO (INTERNAL VOLUME)	0,2 m ³

LISTA DE CONEXIONES (CONNECTIONS LIST)								
MARCA (MARK)	CANT. (QTY.)	TAMARRO (SIZE)	SCH (mm)	SERIE (RATING)	TIPO (TYPE)	PROY. (PROJ.)	SERVICIO (SERVICE)	OBSERVACIONES (REMARKS)
A	1	8"	80	600F	WNRF		GAS OUTLET	
B	1	4"	80	600F	WNRF		BY PASS	
D1-D2	2	2"	160	600F	WNRF		DRAIN	
E	1	2"	160	600F	WNRF		PRESSURE EQUALIZATION	
F	1	2"	160	600F	WNRF		PGC INDICATOR	
H	1	3"	160	600F	WNRF		RESERVED W/ BLIND FLANGE	
M	1	10"	80	600F			CLOSURE	Quick Opening
P1-P2	2	2"	160	600F	WNRF		PRESSURE INDICATORS	
S	1	2"	160	600F	WNRF		PRESSURE SAFETY VALVE	
V1-V2	2	2"	160	600F	WNRF		VENT	

LISTA DE MATERIALES (MATERIALS LIST)					
POS.	CANT.	DEMINACION	MATERIAL	OBSERV.	PESO
1	1	TAPA DE CIERRE RAPIDO (QUICK OPENING) 8" 10"	SA-105		70
2	1	CARO (PIPE) 8" 10" SCH. 80 Lg. 4000	SA-106-Gr B		384
3	4	WELDOLET 8" 2" SCH 160 x 8" 10"	SA-105		8
4	9	CARO (PIPE) 8" 2" SCH. 160 Lg. 80	SA-106-Gr B		8
5	9	BRIDA (FLANGE) WNRF. 8" 2" SCH.160 S. 600F	SA-105		40
6	1	CH. (PLATE) 8250 X 12.7	SA-516-Gr.70		6
7	1	CARO (PIPE) 8" 4" SCH. 80 Lg. 121	SA-106-Gr B		4
8	1	BRIDA (FLANGE) WNRF. 8" 4" SCH.80 S. 600F	SA-105		20
9	4	CH. (PLATE) 150 x 378 x 9,5	SA-36		18
10	2	CH. (PLATE) 250 x 150 x 9,5	SA-36		6
11	2	CH. (PLATE) 250 x 378 x 9,5	SA-36		15
12	2	MEDIO CARO (HALF PIPE) 201 x 438 x 15.1	SA-106-Gr B		17,5
13	1	RED. EXC.(ECCENTRIC REDUC.) 110" SCH.80 x 48" SCH.80	SA-234WPB		20
14	1	CARO (PIPE) 8" 8" SCH. 80 Lg. 1140	SA-106-Gr B		74
15	1	CH. (PLATE) 4210 x 12,7	SA-516-Gr.70		4
16	1	CARO (PIPE) 8" 3" SCH. 160 Lg. 280	SA-106-Gr B		6
17	1	BRIDA (FLANGE) WNRF. 8" 3" SCH.160 S. 600F	SA-105		9
18	1	JUNTA (GASKET) 8" 3" S.600F	SPIRAL WOUND		-
19	1	BRIDA CIEGA (BLIND FLANGE) 8" 3" SCH.160 S. 600F	SA-105		9
20	8	ESPARRAGO (STUD) 43/4" UNC Lg. 5"	SA-193-B7		-
21	16	TUERCAS HEX (NUT) 83/4" 10 UN	SA-194-2H		-
22	1	BRIDA (FLANGE) WNRF. 8" 8" SCH.80 S. 600F	SA-105		54
23	2	CH. (PLATE) 20 x 12,7 x 200	SA-516-Gr.70		0,5
24	1	CH. (PLATE) 270 x 3 x 180	CAL. COMERCIAL		1
25	1	CH. (PLATE) 145 x 1 x 165	AISI 304		-
26	4	REMACHOS (RIVET) 8 3 Lg 12 mm	ALUMINIO		-
27	2	CH. (PLATE) 110 x 12,7 x 120	SA-516-Gr 70		3
28	2	CH. (PLATE) 180 x 12,7 x 60	SA-516-Gr 70		1
29	5	WELDOLET 8" 2" SCH. 160 x 8" 10"	SA-105		10

A Emisión para aprobación. 30-01-04 GG LZ

Rev. Descripción Fecha Dibujo Revisó Aprobó

T.Y.C.S.A.
TECNOLOGIA Y CONSTRUCCIONES S.A.

Obra N°: 04-109

Orden de Compra N°: FFRMS-05/2003

Plano N°: 04-109-T-001 A

Cliente: GYM

PIG LAUNCHER SKETCH STA2-95005
FABRICACION

PCAM-950-HD-D-306

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT
FABRICACION STA2-95005

REV: A PAGE: 1
OF: 1

PIG LAUNCHER SKETCH



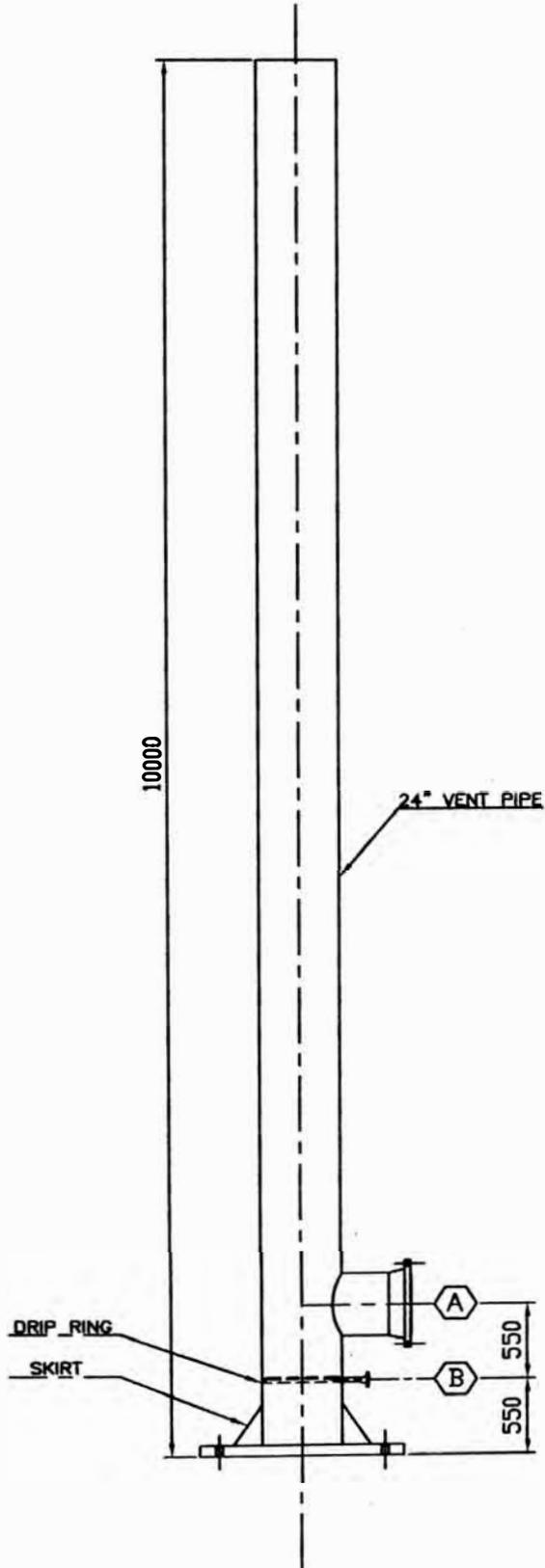
PCAM-950-HD-D-300

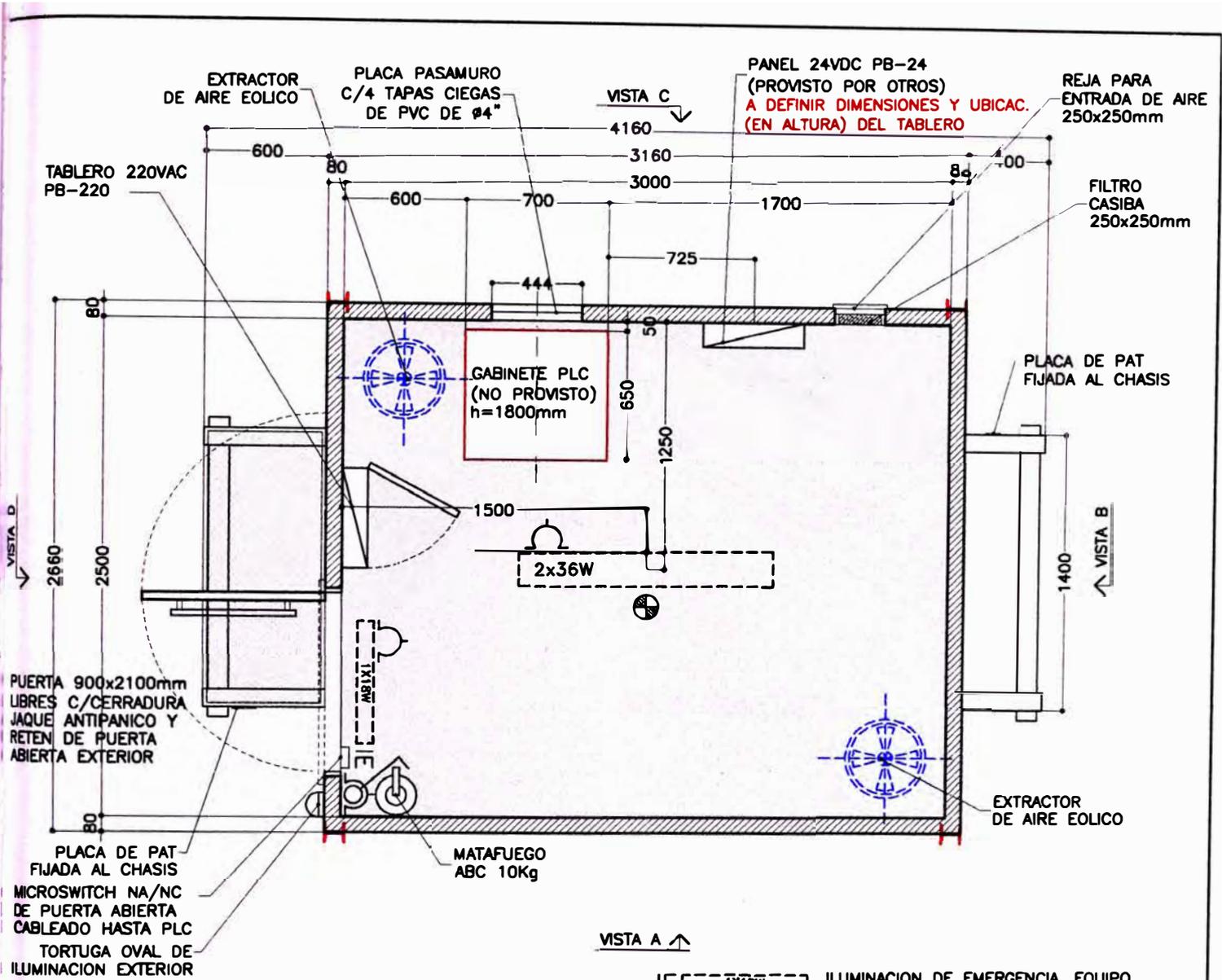
REV.: A

PAGE: 3

OF: 4

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT
ATMOSPHERIC VENT STACK SCHECH





NOTAS Y REFERENCIAS:
CHASIS: IPN 200-TIPO PATIN
PISO: DOBLE FENOLICO. GOMA ANTIDESLIZANTE AZUL ADRIATICO.
ZOCALO: MDF C/TERMINACION MELAMINICA BLANCA
REVEST. INT: CORLOCK BLANCO C/BAGUETAS PVC.
REVEST. EXT: PANEL ANTIGOLPE ARCAT, DE CHAPA GALVANIZADA PREPINTADA BLANCA BWG 24.
 AISLACION TERMICA: POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 60mm.
 INST. ELECTRICA: VER NOTA EN ITEMS "A DEFINIR"
TECHO: A DOS AGUAS
SOBRETECHO: A DOS AGUAS-CHAPA GALVANIZ. PREPINTADA BLANCA BWG24.
CANCAMOS: EN LOS EXTREMOS UPN 100
ALTURA INTERIOR: 2.70m.
ALTURA EXTERIOR: A CONFIRMAR
GRAFICA: VER NOTA EN ITEMS "A DEFINIR"
 SENSOR DE HUMO 24VDC C/SEÑAL A PLC. ALIMENTADO DESDE TABLERO 24VDC PB-24

ILUMINACION DE EMERGENCIA. EQUIPO AUTONOMO NO PERMANENTE 1x18W.
 ARTEFACTO DE ILUMINACION 2x36W

A DEFINIR:
 *UBICACION DE PASAMUROS.
 SE PROPONE SOBRE PLC Y CENTRADO CON EL MISMO. CONFIRMAR SI ESTO ES CORRECTO.
 *TAPAS EN PISO PARA ACOMETIDAS ELECTRICA BAJO TABLERO PLC Y/O FUERA DEL MISMO
 *ACOMETIDA ELECTRICA. INDICAR PREFERENCIA, SI CON CAJA UBICADA AL EXTERIOR O CON PASE EN PISO, CON CAÑO DE ACCESO HASTA TABLERO.
 *INSTALACION ELECTRICA: SE SOLICITA CAÑERIA "EMBUTIDA" DE ACERO GALVANIZADO DE $\phi 3/4"$. SE PROPONE QUE SI SE OPTA POR CAÑERIA EMBUTIDA SEA DE CAÑO DE ACERO SEMIPESADO DEL MISMO DIAMETRO, Y SI SE OPTA POR QUE SEA A LA VISTA QUE SEA DE ACERO GALVANIZ. $\approx 3/4"$
 *GRAFICA GyM

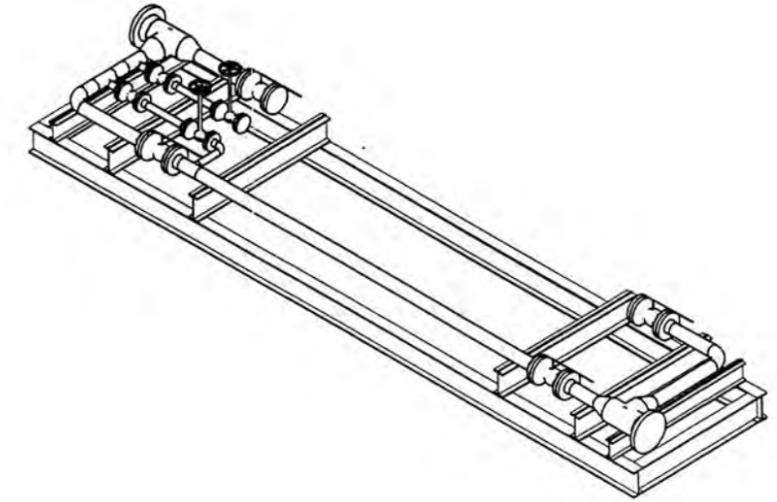
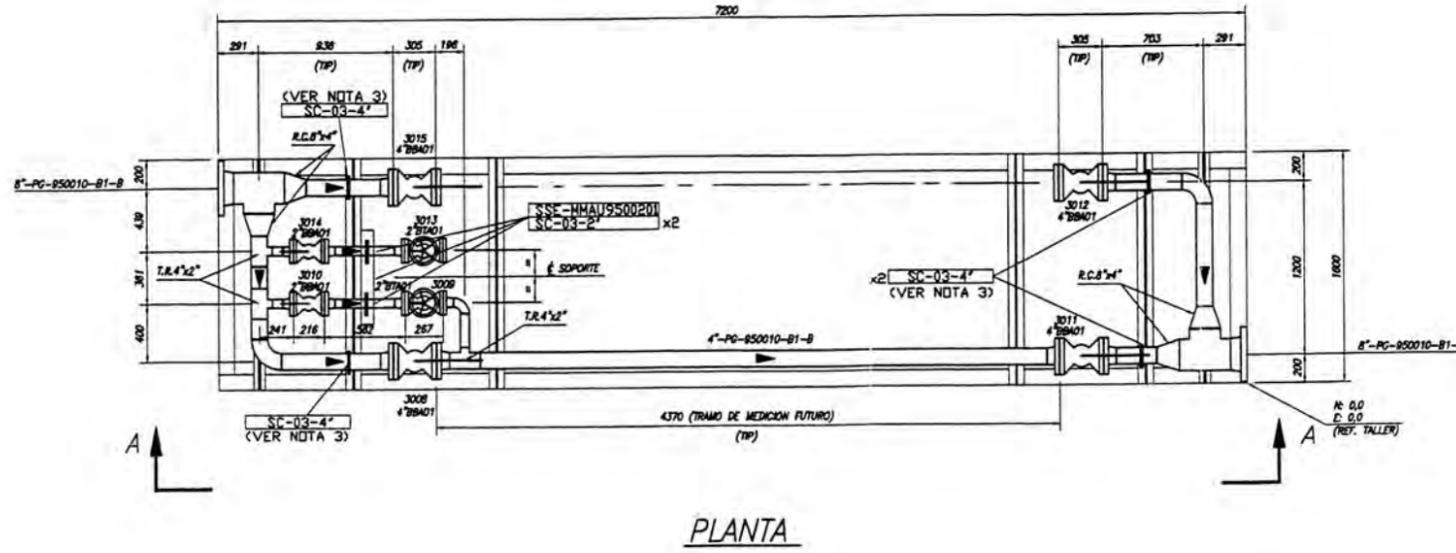
NRO. SERIE ARCAT: 30.../2004

ARCAT
Arquitecto RICARDO CASTAÑEDA
ARQUITECTURA TRANSPORTABLE

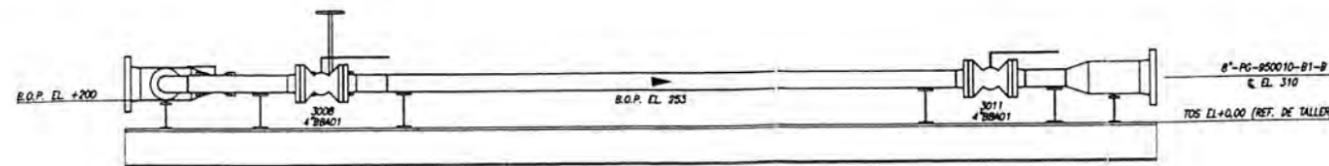
LAFRIDA 790 (1870) AVELLANEDA. PCA. BUENOS AIRES ARGENTINA
 011 4205-3586/ 4201-4819/3416/3423 arcata@ms1.hq.com.ar

CLIENTE: GyM S.A - O.T V-1293
OBRA/LUGAR: SHELTER 3.16x2.66-CAMISEA PROJECT PERU
PLANO DE: ARQUITECTURA Y COMPONENTES
ESCALA: 1:30
REV: A FECHA: 17/02/04
ARCHIVO: GyM-SCPP-A.dwg
PLANO A1

ARCAT S.A SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE MODIFICARLO, REPRODUCIRLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.



VISTA ISOMETRICA



VISTA A-A

REFERENCIAS:

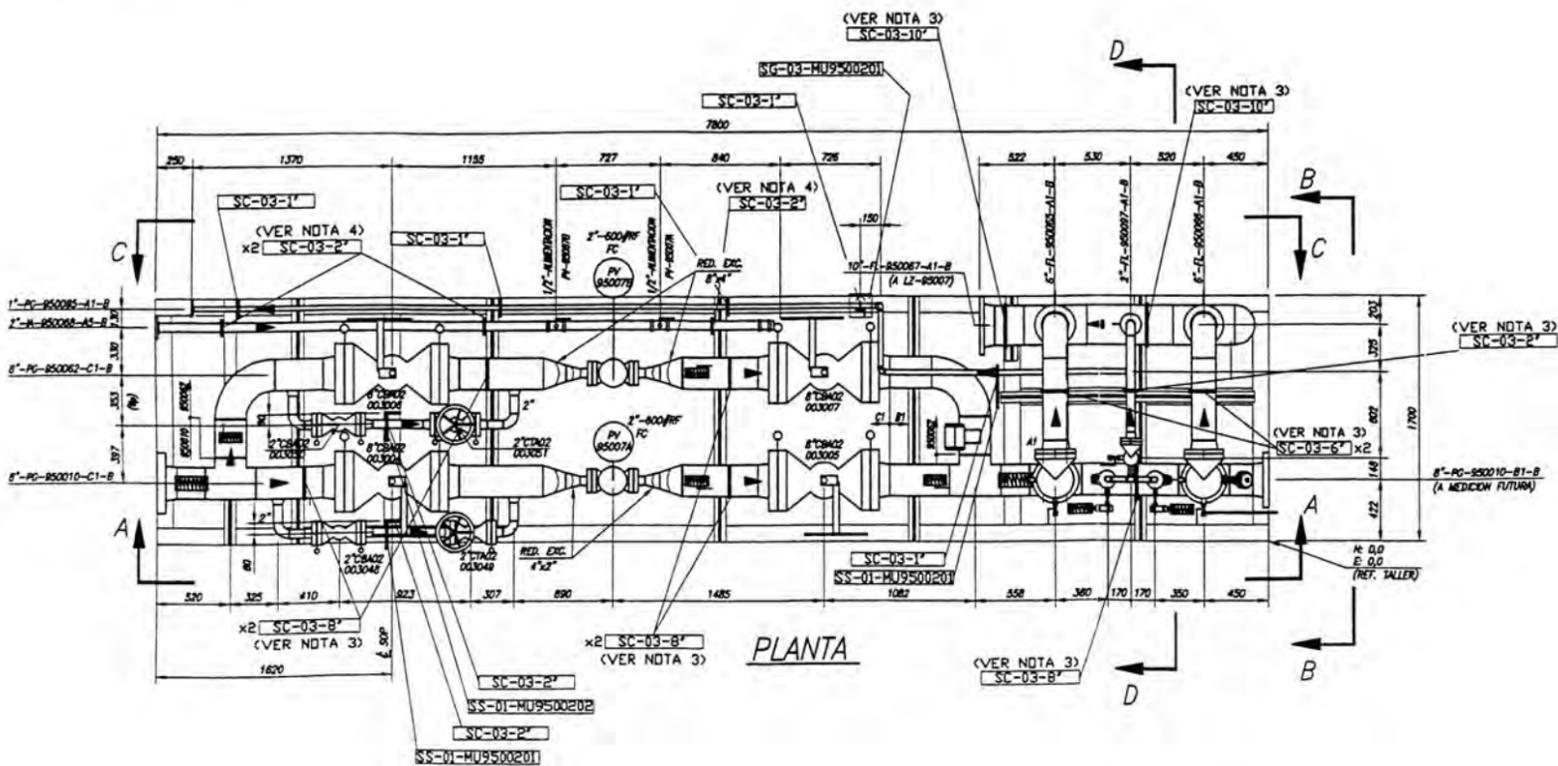
- PCAM-950-PL-Y-003 DIAGRAMA DE P&I
- PCAM-950-PL-C-022 PTA DE CAÑERIAS ESTACION DE REDUCC. Y MEDICION KM 40.00
- PCAM-950-IS-C-026 CUADERNILLO DE ISOMETRIAS
- PCAM-950-SP-C-026 CUADERNILLO DE SOPORTES

NOTAS:

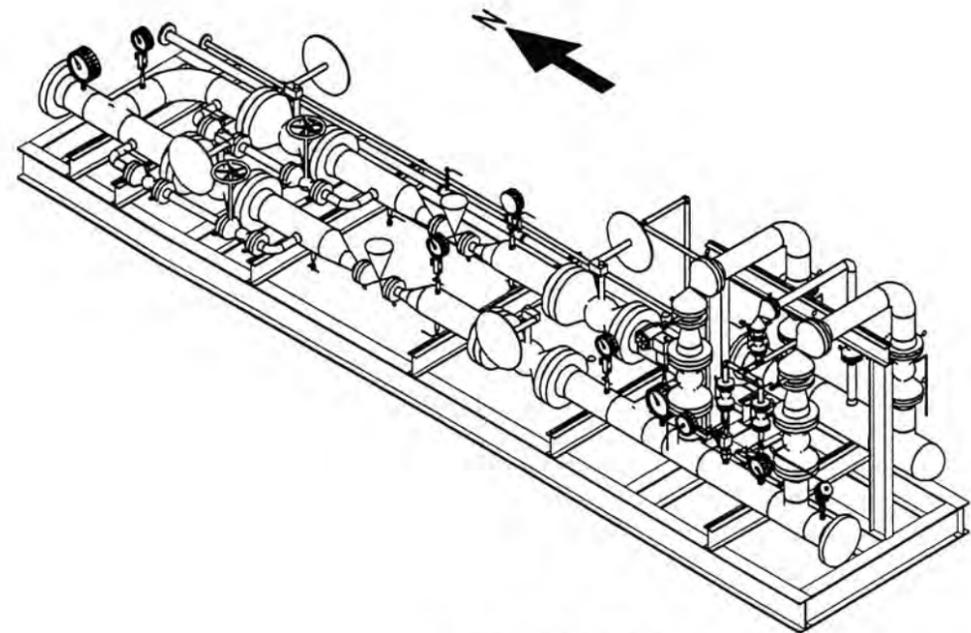
- 1- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS.
- 2- LAS COORDENADAS ESTAN DADAS EN METROS.
- 3- SI EN EL ALA DEL PERFIL IPN HAY INCONVENIENTES P/PERFORAR, SOLDAR SOBRE EL T.O.S. DEL PERFIL UN SUPLEMENTO DE 4x3/8" (DIMENSIONAR EN OBRA) PARA FIJACION DEL U-BOLT.

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	09.02.04	J.C.C.	P.C.	E.A.
A	EMISION PARA APROBACION	10.12.03	JCC	P.C.	E.A.

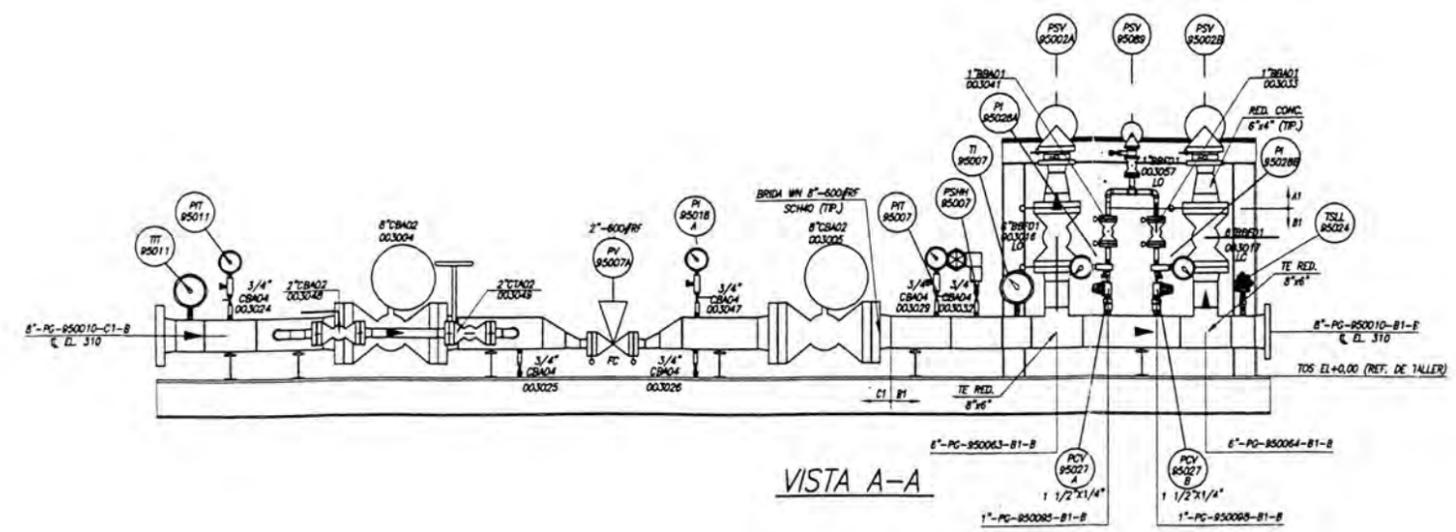
CyM		TECNA	
CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT			
CAMISEA PROJECT (PERU)			
pluspetrol Peru Corporation S.A.		TITULO: MAU-95002 - KM 40 - SKID DE MEDICION FUTURA PTA DE CAÑERIAS Y UBICACION DE SOPORTES	
INGENIERIA DE PROYECTO		DOCUMENT N°:	
SCALE: 1:25		PCAM-950-PL-C-026	
REVISION: 0		Page 01 of 01	



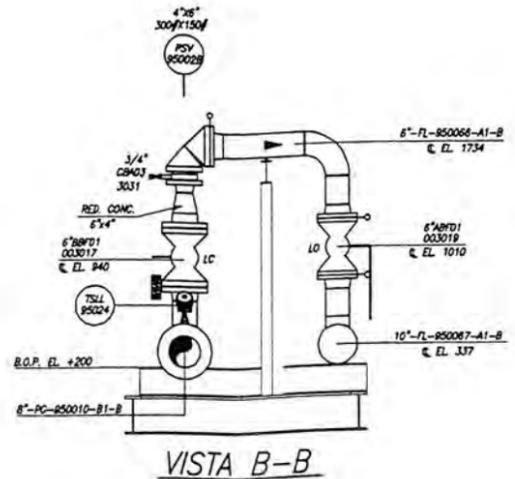
PLANTA



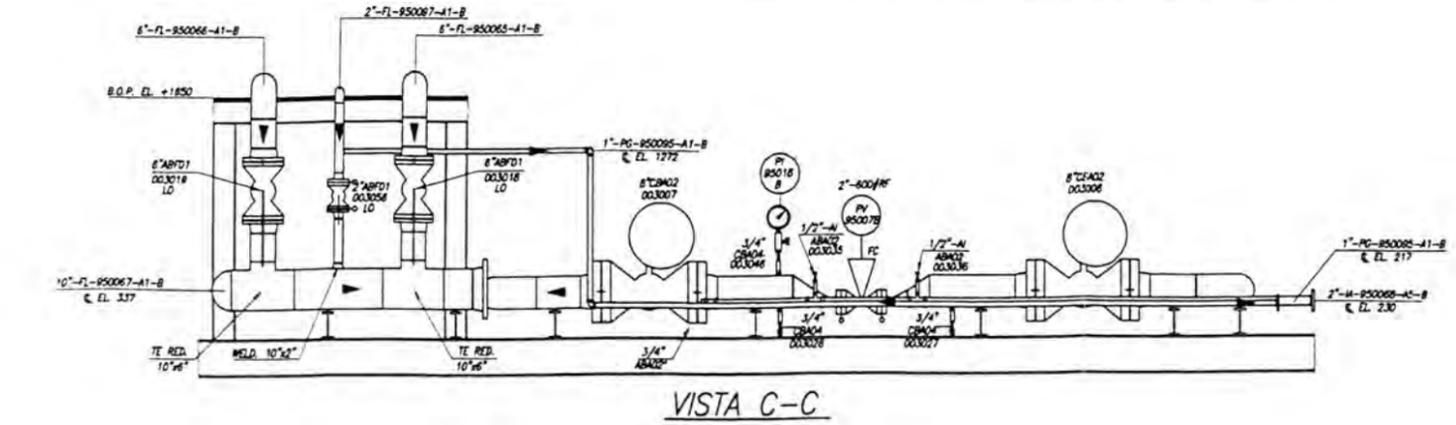
VISTA ISOMETRICA



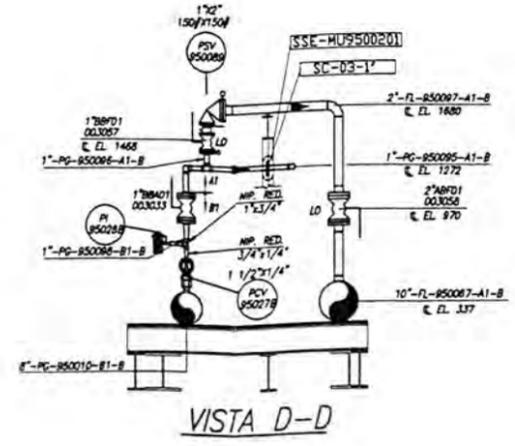
VISTA A-A



VISTA B-B



VISTA C-C



VISTA D-D

NOTAS:

- 1- LAS DIMENSIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS.
- 2- LAS COORDENADAS ESTAN DADAS EN METROS.
- 3- SOLDAR SOBRE EL T.O.S. DEL PERFIL IPN UN SUPLEMENTO DE CHAPA = 1/2" (DIMENSIONAR EN OBRA) PARA FIJACION DEL U-BOLT.
- 4- SE DEBERA COLOCAR UNA PLACA DE PVC DE ESPESOR 1mm ENTRE EL U-BOLT Y LA CAÑERIA, DE UN ANCHO DE 30mm, CENTRADA AL EJE DEL U-BOLT.
- 5- LA SOPORTACION DE CAÑERIAS DE 1 1/2" Y MENORES "NO INDICADAS" DEBERA SER DEFINIDA POR EL CONTRATISTA EN MONTAJE.

REFERENCIAS:

- PCAN-950-PL-Y-003 DIAGRAMA DE P&I
- PCAN-950-PL-C-022 PTA DE CAÑERIAS ESTACION DE REDUCC. Y MEDICION KM 40.00
- PCAN-950-IS-C-019 CUADERNILLO DE ISOMETRIAS
- PCAN-950-SP-C-019 CUADERNILLO DE SOPORTES

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	13.02.04	J.C.C.	J.A.V.	A.G.
A	EMISION PARA APROBACION	10.12.03	J.C.C.	A.J.	A.G.

GyM		TECNA	
CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.			
JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT CAMISEA PROJECT (PERU)			
pluspetrol Peru Corporation S.A.		TITLE: SKID ESTACION DE RED. DE PRESION U-95002 KM 40 PTA. DE CAÑERIAS Y UBIC. DE SOPORTES	
INGENIERIA DE PROYECTO		SCALE: 1:25	DOCUMENT N°: PCAM-950-PL-C-019
<small>Toda informacion contenida en este documento es confidencial y no debera ser divulgada, copiada o reproducida sin el consentimiento escrito de pluspetrol peru corporation s.a.</small>		REVISION: 0	Page 01 of 01

NOTES:

- 1- Flame arrestor and draft control damper shall be provided for stack.
- 2- Equipment shall be mounted on oil field type skid.
- 3- Unit to be supplied complete, ready for mounting, connection and starting up, without any other required completion by purchaser.
- 4- Water saver capacity should be sufficient to contain the water expansion between ambient and operating temperature.
- 5- The fill connection shall be provided with a pressure-vacuum safety device.
- 6- Insulation shall be provided if bath temperature shall be more than 160°F. For Insulation general specification PCAM-950-ET-C-003 shall be observed.



PCAM-950-HD-D-308

REV: 0

PAGE: 3

OF: 4

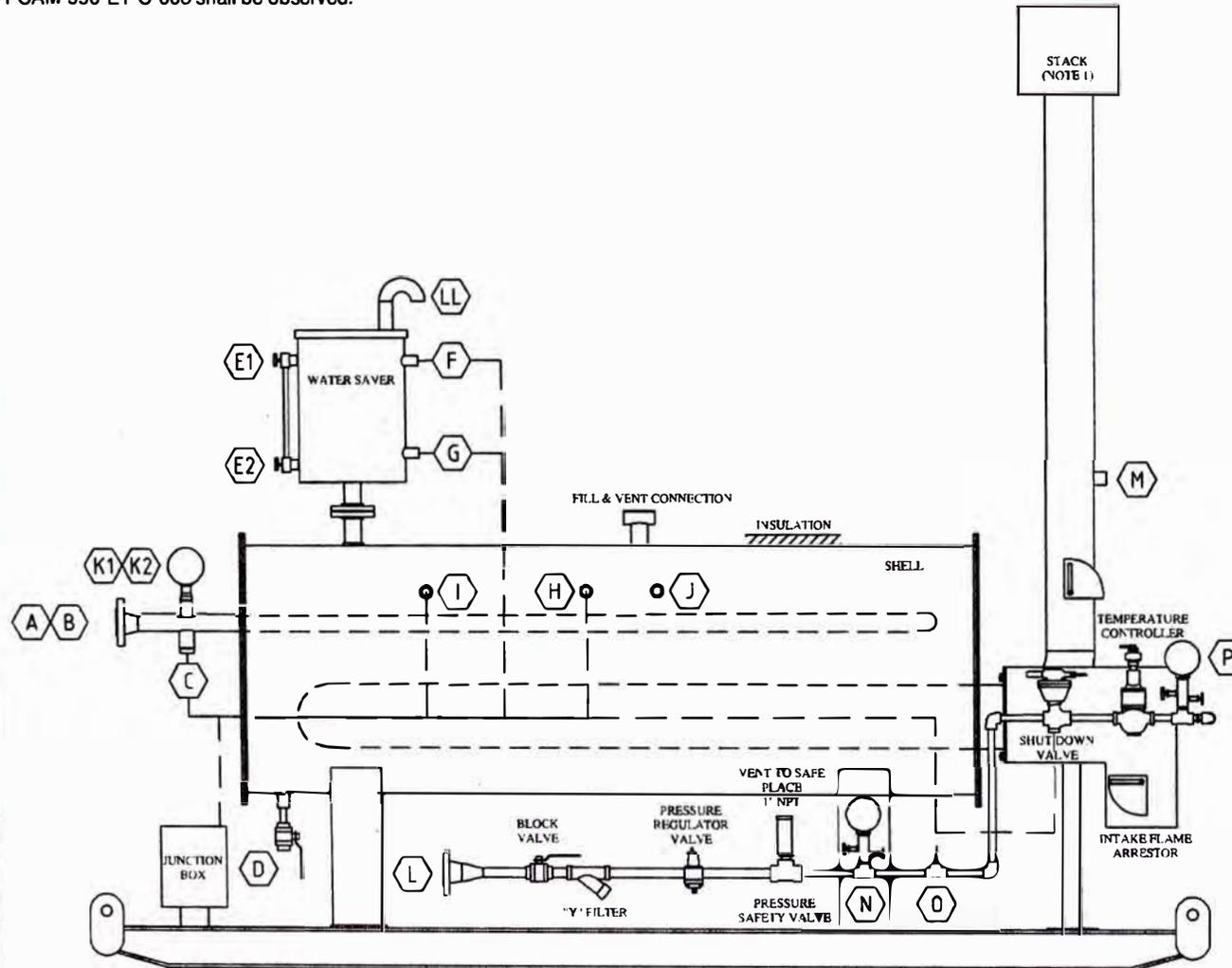
CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.

JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT

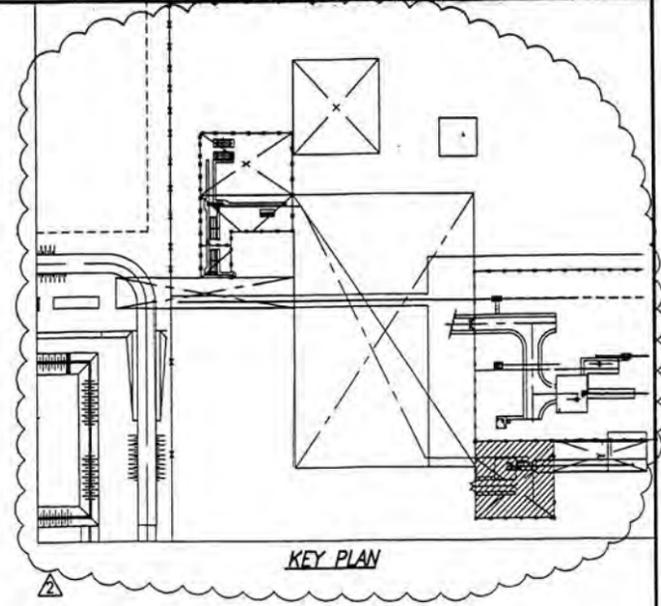
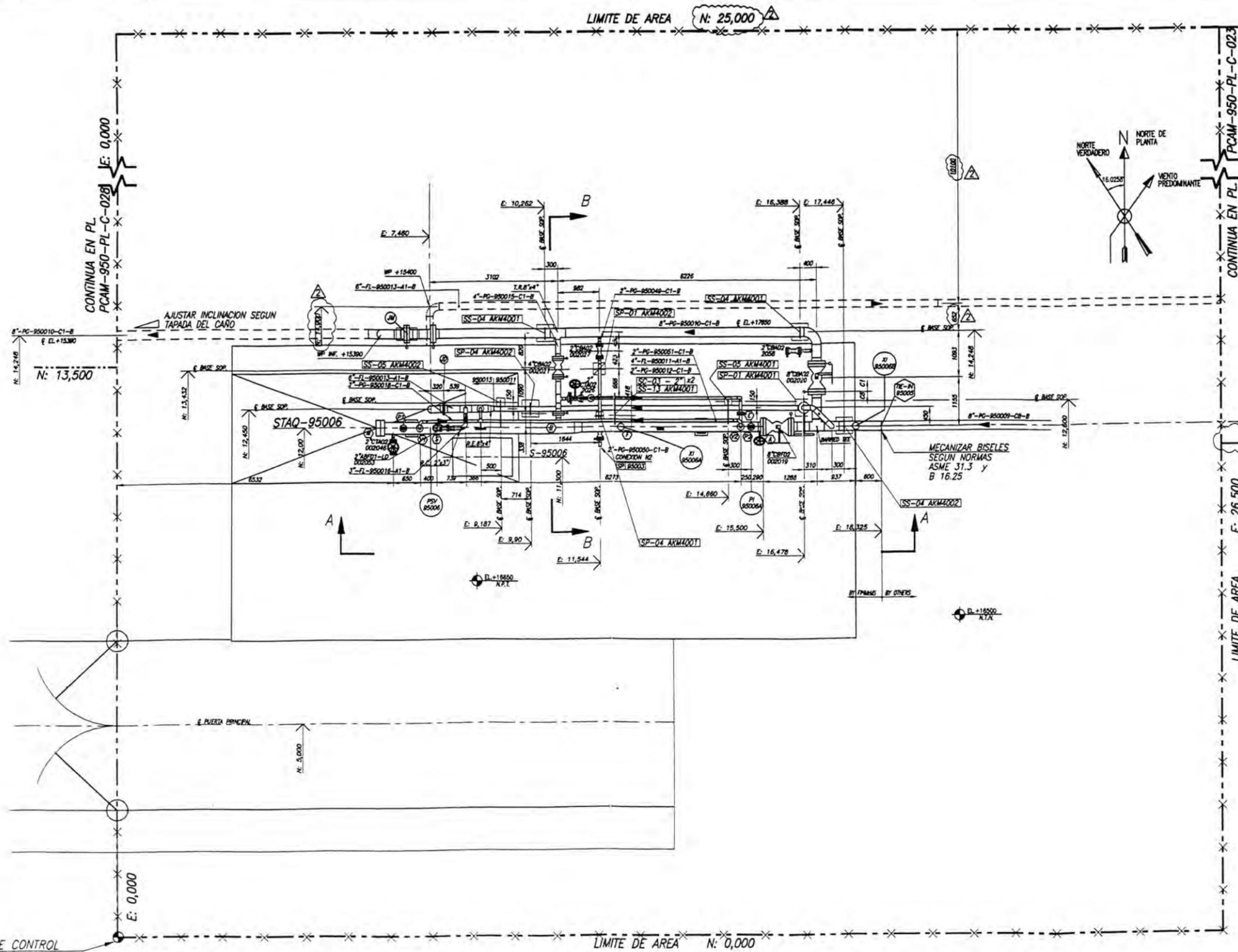
NOZZLE ORIENTATION

H-95001

INDIRECT GAS HEATER SCHEME



CONNECTIONS LIST						
POS	QTY	Ø	TYPE	sch	SERIE	SERVICE
A	1	4"	4"RF		60C	GAS INLET
B	1	4"	4"RF		60C	GAS OUTLET
C	1	1"			300C	GAS TEMPERATURE SENSOR
D	1	1"	NPT		300C	DRAINAGE W/VALVE
E-1,2	2	1/2"	NPT		300C	LEVEL GAUGE
F	1	1/2"	NPT		300C	WATER LSL
G	1	1/2"	NPT		300C	WATER LSL
H	1	1/2"	NPT		300C	WATER TSH
I	1	1/2"	NPT		300C	WATER TSHH
J	1	1/2"	NPT		300C	WATER TEMPERATURE INDICATOR
K1,2	2	1/2"	NPT		300C	INLET/OUTLET GAS TEMP INDICATOR
L	1	2"	4"RF		150	FUEL GAS INLET
LL	1	2"				VENT W/COSECK & SCREEN BUGS
M	1	1/2"	NPT		300C	STACK SAMPLE PORT
N	1	1/2"	NPT		300C	FUEL GAS PRESSURE INDICATOR
O	1	1/2"	NPT		300C	FUEL GAS PSHH
P	1	1/2"	NPT		300C	FUEL GAS PSHH



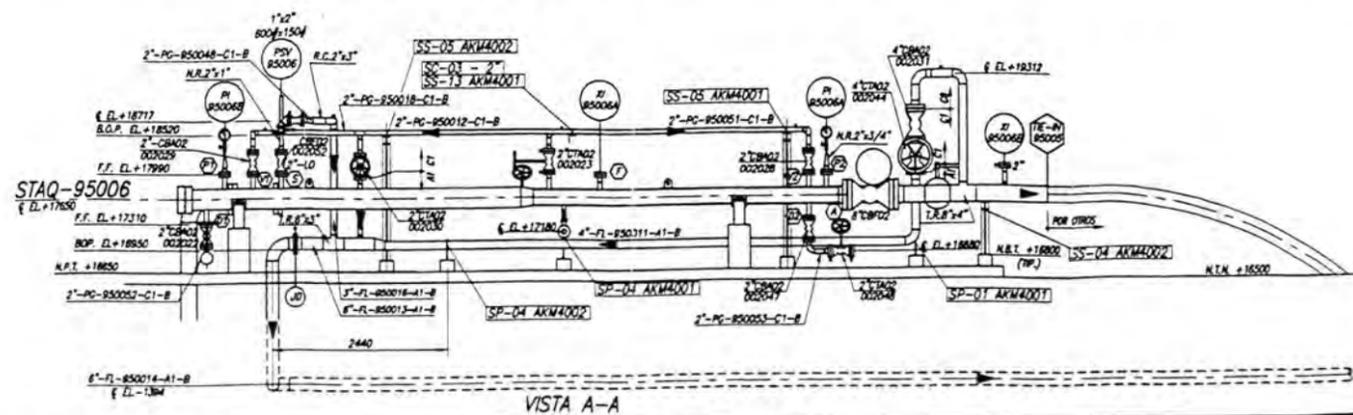
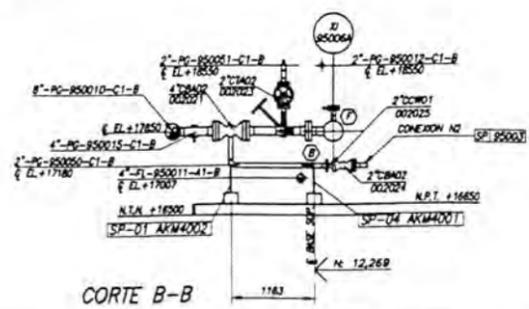
REFERENCIAS:

- PCAM-950-PL-C-017 LAY OUT
- PCAM-950-PL-C-018 PLANO LLAVE
- PCAM-950-PL-Y-002 DIAGRAMA DE P&I
- PCAM-950-SP-C-002 CUADERNILLO DE SOPORTES
- PCAM-950-IS-C-003 CUADERNILLO DE ISOMETRICOS

NOTAS:

- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES Y ELEVACIONES ESTAN DADAS EN MILIMETROS. COORDENADAS DADAS EN METROS.
- 2.- LA SOPORTACION DE CAÑERIAS DE $\phi 1\frac{1}{2}$ " Y MENORES "NO INDICADAS", DEBERA SER DEFINIDA POR EL CONTRATISTA EN MONTAJE.

SITE CONTROL POINT U.T.M. COORDINATES
 N-B. 476.819,398
 E- 367.695,211



REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK.	APPD.
2	MODIFICADO DONDE SE INDICA	07.04.04	JCC	JAV	EAG
1	MODIFICADO DONDE SE INDICA	08.03.04	JCC	JAV	EAG
0	EMISION PARA CONSTRUCCION	20.02.04	JCC	JAV	EAG
A	EMISION PARA APROBACION	15.12.03	JCC	JAV	EAG

CLIENT: PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A. JOB: FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATION PISCO PLANT CAMISEA PROJECT (PERU)			
		AREA TRAMPA DE RECEPCION DE SCRAPER KM 40.00 - PLANTA Y VISTAS DE CAÑERIAS Y UBIC. DE SOPORTES	
INGENIERIA DE PROYECTO	SCALE	DOCUMENT N°:	REVISION:
	1:50	PCAM-950-PL-C-020	2
Replote:		Page 01 of 01	

ANEXOS

- Anexo 01 – CARTA DE INICIO.
- Anexo 02 – MINUTA DE REUNION N°001.
- Anexo 03 – ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICION DEL TRABAJO.
- Anexo 04 – CRONOGRAMA DE OBRA.
- Anexo 05 – 4WEEK LOOKAHEAD.
- Anexo 06 – ANALISIS DE CONFIABILIDAD.
- Anexo 07 – PANEL DE CONTROL.
- Anexo 08 – INFORME DE PRODUCTIVIDAD.

ANEXO 01

CARTA DE INICIACION DE OBRA

Nº DEL PROYECTO: 1458

MONTO DE LA PROPUESTA:

FECHA: 01-Nov-2003

INICIALES DEL PROYECTO:

Estaciones Pisco-Humay

MONTO CONTRATADO:

FECHA: 01-Nov-2003

CLIENTE: **PLUSPETROL PERU CORPORATION S.A.**

Av. República de Panamá 3055 Piso 7 – San Isidro

Teléfonos: 411-7100

NOMBRE DEL PROYECTO:

Estaciones de Reducción y Medición Pisco-Humay

DIVISION RESPONSABLE:

RESPONSABLE DEL PRESUPUESTO:

GERENTE DE PROYECTO:

GERENTE DE CONSTRUCCION:

ADMINISTRADOR:

DEL CLIENTE:

DE LA OBRA:

REPRESENTANTE:

UBICACIÓN: **Humay – Pisco**

SUPERVISOR:

DEPARTAMENTO: **Ica**

INGENIERO CONSULTOR:

DIRECCION OFICINA:

TITULAR CONTRATADO:

DE LOS SOCIOS:

NOMBRE:

ENCARGADO:

%DE PARTICIPACION:

DEL CONTRATO:

MODALIDAD: **EPC: Ingeniería y Construcción a Suma Alzada, Procura Cost Plus fee y la responsabilidad es hasta la Puesta en marcha.**

FORMA DE PAGO:

PLAZO:

FIANZAS:

FECHA DE RECEPCION:

SEGUROS: **Por el Cliente**

OBSERVACIONES: - El contrato se manejara como un variation order del contrato EPC-2, que el Consorcio GyM-Skanska cederá a GyM
- La Ingeniería de detalle tanto Civil como EM será hecha por Tecna en Argentina. Igualmente nos apoyaremos en Tecna para la procura EM relativa al equipamiento y bulk material.

Gerente General

ANEXO 02

**PROYECTO FPR & MS
PROYECTO CAMISEA
MINUTA DE REUNION**

Nº: 001 Kick-Off Meeting

LUGAR: Sala de reunión del 6to. Piso. Oficinas Pluspetrol		FECHA: 27/11/2003
		por: SG
OBJETO: Reunión de KOM de Pluspetrol con GyM-Tecna		
Presentes Pluspetrol:	Presentes GyM - Tecna:	Distribución: Ambas empresas

ITEMS	RESPONS.	FECHA
<p>1. <u>Presentación del personal de PP/GyM-Tecna</u></p> <p>Ambas empresas (PP – GyM - Tecna) hacen la presentación del personal asistente al meeting, indicando las funciones específicas de cada uno.</p> <p>Por GyM: Project Manager :</p> <p>Por Tecna:</p> <p>Por Pluspetrol:</p>		
<p>2. <u>Document Control Administrator (DCA)</u></p> <p>Se enuncian las personas por parte de ambas empresas que realizarán las tareas de administración y control de la documentación del proyecto:</p> <p>Por Pluspetrol:</p> <p>Por Contratista:</p> <p>DCA Pluspetrol Buenos Aires y DCA Contratista enviarán mail con direcciones de mails de los especialistas de ambas empresas.</p>	PP/GyM-Tecna	28/Nov/03
<p>3. <u>Comunicación Formal y comunicación entre especialidades</u></p> <p>3 a –Aspectos Generales:</p> <p>Se establece que la comunicación formal por transmittals es la única válida.</p> <p>Se podrán establecer comunicaciones entre especialistas via e-mails, pero la emisión formal será por DCA.</p> <p>Se establece la denominación del Proyecto el cual será: PROYECTO FILTERING, PRESSURE REDUCTION & METERING STATIONS (FPR & MS)</p> <p>Se establece que las cartas técnicas (si las hubiere) deberán ser dirigidas al Ing. Guillermo Castagneto.</p> <p>Se establece que las comparativas técnicas de los análisis de oferta se deberán enviar a Pluspetrol Buenos Aires mientras que los análisis económicos deberán enviarse a Pluspetrol Lima.</p>		

**PROYECTO FPR & MS
PROYECTO CAMISEA
MINUTA DE REUNION**

Nº: 001 Kick-Off Meeting

<p>3b- Vendor List: Se establece que GyM-Tecna deberá seguir la Vendor List que se utiliza en EPC-2. GyM-Tecna presentan en el día de hoy una Vendor List ampliada para aprobación por parte de Pluspetrol. Pluspetrol la analizará y responderá. En cuánto a la codificación de documentos se seguirán los mismos criterios que el EPC-2. Se identifican las áreas como Area 950.</p>		
<p>4. Paquete de Ingeniería Básica- Lista de documentos Pluspetrol entrega en mano hard copy de paquete de ingeniería básica y listado de documentos. El contratista deberá tomar nota de las modificaciones realizadas a mano en 2 P&ID (PCAM-950-PL-Y-001 y PCAM-950-PL-Y-003 Rev. C) Pluspetrol entregará el día posterior (28-Nov 2003) una copia electrónica (CD) con esta misma información.</p>	PP	28/Nov/03
<p>5. Alcance de los trabajos – breve explicación Se realizó una descripción de los alcances del suministro al contratista utilizando los diagramas P&I, de la cual surgieron los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none"> a- El alcance del contratista es a partir del punto de Tie-in al gasoducto de Techint que consiste actualmente en la brida de una válvula esférica. El contratista sugiere que dicha conexión debería ser con doble válvula o válvula y figura 8, que TGP debe dejar en condiciones para poder efectuar los trabajos en caliente del otro lado y agregar un by pass de llenado de 2". b- Se cambiarán 2 PSHH por 4 PT en los 2 cuadros de regulación indicados en los P&I. PCAM-950-PL-Y-001 y PCAM-950-PL-Y-003. Ver nota 1 al final de la minuta. c- En el PCAM-950-PL-Y-001 deberá corregirse la indicación UG/AG en el tie-in 95002. d- La válvula line break ubicada en aprox. mitad de gasoducto será suministrada por el contratista, pero deberá ser montada por el contratista del caño dado que se trata de una soldadura a tope y la misma estará enterrada. e- En la segunda estación de regulación el contratista deberá llegar hasta una Junction box ubicada en el límite con el EPC-2 para todos los cables instalados en su suministro. De igual manera deberá informar sobre la necesidad de suministro de energía eléctrica a tableros. f- Se agregará una línea de aire de instrumentos que se tomará de la Planta Pisco. Se deberá definir punto de tie-in. g- El contratista solicita en principio reemplazar el metal clad en cables de señales por configuración standard de cables armados o sin armar en cañeros o conduits construidos según los lineamientos de la norma NEC 500, informando que los fabricantes no pueden cumplir con los plazos de entrega necesarios. 	GyM-Tecna	
<p>6.- Organigrama del Contratista Pluspetrol solicita al contratista GyM-Tecna para la próxima semana entregue un organigrama de ingeniería del proyecto. Pluspetrol también presentará la próxima semana el organigrama detallado de su personal.</p>	PP/GyM-Tecna	1 al 5/Dic/03
<p>7- Interfaces con otros contratistas PP solicita a GyM-Tecna que elabore una agenda con los temas a revisar con las interfaces EPC-2 / TGP (Techint).</p>	T-GyM	1 al 5/Dic/03

**PROYECTO FPR & MS
PROYECTO CAMISEA
MINUTA DE REUNION
Nº: 001 Kick-Off Meeting**

<p><u>8- Chequeo de Documentación por Pluspetrol</u></p> <p>Pluspetrol indica que visará los documentos en función de la criticidad o plazo de entrega de equipos a suministrar por el contratista. Esto no libera al contratista de su responsabilidad sobre la documentación visada.</p>		
<p><u>9- Lista de Documentación a entregar por el contratista - revisiones A y 0, fechas.</u></p> <p>El contratista entregará el día lunes 1 de Diciembre de 2003 una lista con los equipos y materiales críticos con las fechas de emisión de la documentación en revisión A y 0. Las fechas en rev. 0 para equipos y materiales no críticos las enviará en dos semanas.</p>	GyM-Tecna	1/Dic/03
<p><u>10- Schedule de Ingeniería</u></p> <p>El contratista entregará el programa de ingeniería el día lunes 1 de Diciembre de 2003.</p>	GyM-Tecna	1/Dic/03
<p><u>11- Milestones – Equipos y materiales críticos</u></p> <p>Dentro del programa de ingeniería el contratista deberá indicar los milestones para la compra de equipos y materiales críticos a los fines de conocer las fechas de liberación de las requisiciones de ingeniería (R.I.).</p>	GyM-Tecna	1/Dic/03
<p><u>12- Unidades</u></p> <p>PP informa que se seguirán los criterios utilizados en el EPC-2.</p>		
<p><u>13- Idioma</u></p> <p>El idioma a utilizarse en el proyecto será el inglés salvo comunicaciones internas, minutas de reuniones que podrán realizarse en castellano. Cualquier excepción deberá ser solicitada por el contratista a Pluspetrol.</p>		
<p><u>14- Análisis de consistencia de la Ingeniería básica</u></p> <p>El contratista realizará el chequeo de consistencia de la ingeniería básica de Procesos con la próxima emisión de los diagramas P&I. Con posterioridad emitirá un informe sobre las inconsistencias detectadas. Los diagramas se emitirán en revisión D o E según corresponda en letra correlativa alfabéticamente.</p>		
<p><u>15- Distancias de seguridad.</u></p> <p>Pluspetrol indica que deberán seguirse las regulaciones y leyes locales peruanas vigentes a la fecha del contrato y las del IRI 2.5.2 del 3 de Sep de 2001, la más exigente en cada caso será mandatoria.</p>		

**PROYECTO FPR & MS
 PROYECTO CAMISEA
 MINUTA DE REUNION
 N°: 001 Kick-Off Meeting**

<p>16- Reuniones semanales de ingeniería</p> <p>Se fija los días jueves a las 10:00 hs en oficinas de Pluspetrol Buenos Aires.</p>		
<p>17- Documentación entregada</p> <p>El contratista entrega al finalizar la reunión una copia electrónica (CD), con información de las R.I. de los equipos críticos. Pluspetrol aclara que los documentos de este CD (Hojas de datos, R.I., etc.) sean entregados formalmente por transmittal por categoría de documento.</p>	<p>GyM-Tecna</p>	<p>27/Nov/03</p>
<p>18- Notas</p> <p>1- Al día siguiente de la reunión, sin haber sido emitida la presente minuta, entre PP y Tecna se convino en NO cambiar los PSHH y mantener la configuración indicada en los PID. Comunicación telefónica entre H. Demo y H. Matamoros</p>	<p>PP/GyM-Tecna</p>	<p>28/Nov/03</p>

ANEXO 03

FILTERING PRESSURE REDUCTION & METERING STATIONS**Inicio del Proyecto****Ingeniería de Detalle**

Espec. de compra suministros críticos

Espec. de compra material complementario

Estudios, Planos y Espec. para Construcción

Procura de los Suministros

Cotización y O/C Suministros críticos

Cotización y O/C material complementario

Entrega Suministros críticos

Entrega material complementario

Construcción**KM 00****Obras Civiles**

Movimiento de tierras

Obras de concreto

Obras exteriores

Obras Mecánicas y de Cañerías

Fabricación de cañerías

Instalación de cañerías y soportes

Montaje de equipos

Obras Eléctricas y de Instrumentación

Instalación de equipos

Calibración e instalación de instrumentos

Instalación y conexionado de cables

Instalación PLC

KM 20

Instalación de Line Break Valve

Calibración e instalación de instrumentos

KM 40**Obras Civiles**

Movimiento de tierras

Obras de concreto

Obras exteriores

Obras Mecánicas y de Cañerías

Fabricación de cañerías

Instalación de cañerías y soportes

Montaje de equipos

Obras Eléctricas y de Instrumentación

Calibración e instalación de instrumentos

Instalación y conexionado de cables

Protección Catódica Pipeline Humay-Pisco

Instalación en Pipeline

Instalación en Pisco

Pre-Commissioning & Commissioning

KM 00

KM 20

KM 40

Fin del Proyecto Ready for Start-Up

ANEXO 04

FILTERING PRESSURE REDUCTION & METERING STATIONS
CAMISEA PROJECT - PLUSPETROL
PROJECT SCHEDULE

GyM

Id	Task Name	Duración	% Avance	Comienzo	Fin	oct '03	nov '03	dic '03	ene '04	feb '04	mar '04	abr '04	may '04	jun '04
						M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
1	FILTERING PRESSURE REDUCTION & METERING STATIONS	181 días	43%	lun 03/11/03	lun 31/05/04									
2	Inicb del Proyecto	0 días	0%	lun 03/11/03	lun 03/11/03		03/11							
3	Ingeniería de Detalle	93 días	80%	lun 03/11/03	mié 18/02/04									
4	Espec. de compra suministros críticos	72 días	95%	lun 03/11/03	sáb 24/01/04									
5	C-012 FITTINGS	28 días	100%	lun 03/11/03	jue 04/12/03									
6	C-013 PIPES	28 días	100%	lun 03/11/03	jue 04/12/03									
7	C-014 FLANGES	28 días	100%	lun 03/11/03	jue 04/12/03									
8	C-060 MONOLITHIC JOINT	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
9	D-001 ATMOSPHERIC VENT STACKS	32 días	100%	lun 03/11/03	mar 09/12/03									
10	D-002 PRESSURE VESSELS	32 días	100%	lun 03/11/03	mar 09/12/03									
11	D-003 PIG LAUNCHER & RECEIVER	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
12	D-004 API 12K GAS HEATER	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
13	D-005 CATALYTIC HEATERS	32 días	100%	lun 03/11/03	mar 09/12/03									
14	D-006 FILTERS	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
15	D-009 INSTRUMENT GAS FILTER	44 días	100%	lun 03/11/03	mar 23/12/03									
16	E-001 THERMOELECTRIC GENERATOR	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
17	E-002 SHELTER - PLC - ESTACION KM 0	38 días	100%	lun 03/11/03	mar 16/12/03									
18	E-003 BATTERIES FOR THERMOELECTRICAL GENER	50 días	100%	lun 03/11/03	mar 30/12/03									
19	E-004 PANEL BOARD PB - 24 (24 VDC)	50 días	100%	lun 03/11/03	mar 30/12/03									
20	K-001 CONTROL VALVES	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
21	K-002 PLC KM 0.00	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
22	K-003 ULTRASONIC GAS METERING	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
23	K-004 PRESSURE RELIEF VALVES	41 días	100%	lun 03/11/03	vie 19/12/03									
24	K-005 LINE BREAK VALVES	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
25	K-006 BLOCK VALVES (SDV-BDV)	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
26	K-007 PRESSURE GAUGES (PI & DPI)	20 días	60%	vie 02/01/04	sáb 24/01/04									
27	K-008 PRESSURE SWITHES	20 días	60%	vie 02/01/04	sáb 24/01/04									
28	K-009 PRESSURE TRANSMITTER	28 días	100%	lun 03/11/03	jue 04/12/03									
29	K-010 TEMPERATURE GAUGE6	20 días	60%	vie 02/01/04	sáb 24/01/04									
30	K-011 TEMPERATURE TRANSMITTERS	28 días	60%	lun 03/11/03	jue 04/12/03									
31	K-012 LEVEL CONTROLS	28 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
32	K-013 LEVEL SWITCHES	32 días	100%	lun 03/11/03	mar 09/12/03									
33	K-014 LIMIT SWITCHES FOR MANUAL BLOCK VALVEE	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
34	K-015 SCRAPER DETECTORS	20 días	60%	vie 02/01/04	sáb 24/01/04									
35	K-016 SELF REGULATION VALVES	33 días	100%	lun 03/11/03	mié 10/12/03									

Project: FPR&MS - GyM Date: jue 15/01/04	Tarea		Tarea resumida		Tareas externas		Fecha llmite	
	Progreso		Hito resumido		Resumen del proyecto			
	Hito		Progreso resumido		Hito externo			
	Resumen		División		Hito externo			

**FILTERING PRESSURE REDUCTION & METERING STATIONS
CAMISEA PROJECT - PLUSPETROL
PROJECT SCHEDULE**

GyM

Id	Task Name	Duración	% Avance	Comienzo	Fin	oct '03	nov '03	dic '03	ene '04	feb '04	mar '04	abr '04	may '04	Jun '04
						M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
36	Y-008 MANUAL VALVES	26 días	100%	lun 03/11/03	mar 02/12/03									
37	Espec. de compra material complementario	20 días	23%	mar 06/01/04	mié 28/01/04									
38	Cercos	10 días	60%	mar 06/01/04	vie 16/01/04									
39	Cables de puesta a tierra	20 días	30%	mar 06/01/04	mié 28/01/04									
40	Estructuras metálicas y soportes de piping	10 días	10%	lun 12/01/04	jue 22/01/04									
41	Cables Conduits y accesorios	15 días	10%	mar 06/01/04	jue 22/01/04									
42	Protección Catódica Pipeline	15 días	10%	mar 06/01/04	jue 22/01/04									
43	Estudios, Planos y Espec. para Construcción	70 días	61%	sáb 29/11/03	mié 18/02/04									
44	Estudios de campo (Topografía y Estudio de Suelos)	32 días	100%	sáb 29/11/03	lun 05/01/04									
45	Layout estaciones	15 días	60%	mar 06/01/04	jue 22/01/04									
46	Planos y especificaciones civiles	17 días	30%	mar 06/01/04	sáb 24/01/04									
47	Planos y especificaciones procesos	39 días	80%	mié 03/12/03	vie 16/01/04									
48	Planos y especificaciones equipos	42 días	80%	mié 10/12/03	mar 27/01/04									
49	Planos y especificaciones piping	65 días	30%	vie 05/12/03	mié 18/02/04									
50	Planos y especificaciones eléctricas	55 días	30%	mié 17/12/03	mié 18/02/04									
51	Planos y especificaciones instrumentación	40 días	60%	mié 03/12/03	sáb 17/01/04									
52	Planos y especificaciones estructuras metálicas	40 días	10%	sáb 03/01/04	mié 18/02/04									
53	Procura de los Suministros	119 días	32%	mié 03/12/03	lun 18/04/04									
54	Cotización y O/C Suministros críticos	56 días	87%	mié 03/12/03	jue 06/02/04									
55	C-012 FITTINGS	16 días	100%	vie 05/12/03	mar 23/12/03									
56	C-013 PIPES	37 días	90%	vie 05/12/03	vie 18/01/04									
57	C-014 FLANGES	16 días	100%	vie 05/12/03	mar 23/12/03									
58	C-080 MONOLITHIC JOINT	15 días	100%	mié 03/12/03	vie 19/12/03									
59	D-001 ATMOSPHERIC VENT STACKS	28 días	100%	mié 10/12/03	lun 12/01/04									
60	D-002 PRESSURE VESSELS	28 días	100%	mié 10/12/03	lun 12/01/04									
61	D-003 PIG LAUNCHER & RECEIVER	24 días	100%	mié 03/12/03	mar 30/12/03									
62	D-004 API 12K GAS HEATER	18 días	100%	mié 03/12/03	mar 23/12/03									
63	D-005 CATALYTIC HEATERS	36 días	80%	mié 10/12/03	mar 20/01/04									
64	D-006 FILTERS	17 días	100%	mié 03/12/03	lun 22/12/03									
65	D-009 INSTRUMENT GAS FILTER	17 días	100%	mié 24/12/03	lun 12/01/04									
66	E-001 THERMOELECTRIC GENERATOR	18 días	100%	mié 03/12/03	mar 23/12/03									
67	E-002 SHELTER - PLC - ESTACION KM 0	30 días	80%	mié 17/12/03	mar 20/01/04									
68	E-003 BATTERIES FOR THERMOELECTRICAL GENER	23 días	80%	mié 31/12/03	lun 26/01/04									
69	E-004 PANEL BOARD PB - 24 (24 VDC)	18 días	80%	mié 31/12/03	mar 20/01/04									
70	K-001 CONTROL VALVES	24 días	100%	mié 03/12/03	mar 30/12/03									

Project FPR&MS - GyM
Date: jue 15/01/04

Tarea		Tarea resumida		Tareas externas		Fecha limite	
Progreso		Hilo resumido		Resumen del proyecto			
Hito		Progreso resumido		Hito externo			
Resumen		División		Hito externo			

**FILTERING PRESSURE REDUCTION & METERING STATIONS
CAMISEA PROJECT - PLUSPETROL
PROJECT SCHEDULE**

GyM

Id	Task Name	Duración	% Avance	Comienzo	Fin	oct '03	nov '03	dic '03	ene '04	feb '04	mar '04	abr '04	may '04	jun '04
						M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
71	K-002 PLC KM 0,00	36 dias	100%	mié 03/12/03	mar 13/01/04									
72	K-003 ULTRASONIC GAS METERING	24 dias	100%	mié 03/12/03	mar 30/12/03									
73	K-004 PRESSURE RELIEF VALVES	27 dias	80%	sáb 20/12/03	mar 20/01/04									
74	K-005 LINE BREAK VALVES	35 dias	100%	mié 03/12/03	lun 12/01/04									
75	K-006 BLOCK VALVES (SDV-BDV)	21 dias	100%	mié 03/12/03	vie 26/12/03									
76	K-007 PRESSURE GAUGES (PI & DPI)	10 dias	0%	lun 26/01/04	jue 05/02/04									
77	K-008 PRESSURE SWITCHES	10 dias	0%	lun 26/01/04	jue 05/02/04									
78	K-009 PRESSURE TRANSMITTER	22 dias	100%	vie 05/12/03	mar 30/12/03									
79	K-010 TEMPERATURE GAUGES	10 dias	0%	lun 26/01/04	jue 05/02/04									
80	K-011 TEMPERATURE TRANSMITTERS	22 dias	100%	vie 05/12/03	mar 30/12/03									
81	K-012 LEVEL CONTROLS	15 dias	100%	mié 03/12/03	vie 19/12/03									
82	K-013 LEVEL SWITCHES	36 dias	80%	mié 10/12/03	mar 20/01/04									
83	K-014 LIMIT SWITCHES FOR MANUAL BLOCK VALVES	42 dias	80%	mié 03/12/03	mar 20/01/04									
84	K-015 SCRAPER DETECTORS	10 dias	0%	lun 26/01/04	jue 05/02/04									
85	K-016 SELF REGULATION VALVES	17 dias	100%	jue 11/12/03	mar 30/12/03									
86	Y-008 MANUAL VALVES	47 dias	80%	mié 03/12/03	lun 26/01/04									
87	Cotización y D/C material complementario	15 dias	0%	sáb 17/01/04	mar 03/02/04									
88	Cercos	12 dias	0%	sáb 17/01/04	vie 30/01/04									
89	Cables de puesta a tierra	4 dias	0%	jue 29/01/04	lun 02/02/04									
90	Estructuras metálicas y soportes de piping	6 dias	0%	vie 23/01/04	jue 29/01/04									
91	Cables, Conduits y accesorios	10 dias	0%	vie 23/01/04	mar 03/02/04									
92	Protección Catódica Pipeline	6 dias	0%	vie 23/01/04	jue 29/01/04									
93	Entrega Suministros críticos	104 dias	12%	sáb 20/12/03	lun 19/04/04									
94	C-012 FITTINGS	56 dias	30%	mié 24/12/03	jue 26/02/04									
95	C-013 PIPES	41 dias	0%	sáb 17/01/04	jue 04/03/04									
96	C-014 FLANGES	43 dias	40%	mié 24/12/03	mié 11/02/04									
97	C-060 MONOLITHIC JOINT	85 dias	25%	sáb 20/12/03	sáb 27/03/04									
98	D-001 ATMOSPHERIC VENT STACKS	82 dias	0%	mar 13/01/04	vie 16/04/04									
99	D-002 PRESSURE VESSELS	82 dias	0%	mar 13/01/04	vie 16/04/04									
100	D-003 PIG LAUNCHER & RECEIVER	87 dias	15%	mié 31/12/03	vie 09/04/04									
101	D-004 API 12K GAS HEATER	96 dias	20%	mié 24/12/03	mar 13/04/04									
102	D-005 CATALYTIC HEATERS	50 dias	0%	mié 21/01/04	jue 18/03/04									
103	D-006 FILTERS	67 dias	25%	mar 23/12/03	mar 09/03/04									
104	D-009 INSTRUMENT GAS FILTER	78 dias	0%	mar 13/01/04	lun 12/04/04									
105	E-001 THERMOELECTRIC GENERATOR	94 dias	20%	mié 24/12/03	sáb 10/04/04									

Project: FPR&MS - GyM Date: jue 15/01/04	Tarea		Tarea resumida		Tareas externas		Fecha limite	
	Progreso		Hito resumido		Resumen del proyecto			
	Hito		Progreso resumido		Hito externo			
	Resumen		División		Hito externo			

**FILTERING PRESSURE REDUCTION & METERING STATIONS
CAMISEA PROJECT - PLUSPETROL
PROJECT SCHEDULE**

GyM

Id	Task Name	Duración	% Avance	Comienzo	Fin	oct '03	nov '03	dic '03	ene '04	feb '04	mar '04	abr '04	may '04	jun '04
						M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
106	E-002 SHELTER - PLC - ESTACION KM 0	50 días	0%	mié 21/01/04	jue 18/03/04									
107	E-003 BATTERIES FOR THERMOELECTRICAL GENER	50 días	0%	mar 27/01/04	mié 24/03/04									
108	E-004 PANEL BOARD PB - 24 (24 VDC)	50 días	0%	mié 21/01/04	jue 18/03/04									
109	K-001 CONTROL VALVES	83 días	15%	mié 31/12/03	lun 05/04/04									
110	K-002 PLC KM 0.00	74 días	0%	mié 14/01/04	jue 08/04/04									
111	K-003 ULTRASONIC GAS METERING	53 días	20%	mié 31/12/03	lun 01/03/04									
112	K-004 PRESSURE RELIEF VALVES	50 días	0%	mié 21/01/04	jue 18/03/04									
113	K-005 LINE BREAK VALVES	84 días	0%	mar 13/01/04	lun 19/04/04									
114	K-006 BLOCK VALVES (SDV-BDV)	80 días	20%	sáb 27/12/03	lun 29/03/04									
115	K-007 PRESSURE GAUGES (PI & DPI)	35 días	0%	vie 06/02/04	mié 17/03/04									
116	K-008 PRESSURE SWITHES	35 días	0%	vie 06/02/04	mié 17/03/04									
117	K-009 PRESSURE TRANSMITTER	35 días	40%	mié 31/12/03	lun 09/02/04									
118	K-010 TEMPERATURE GAUGES	35 días	0%	vie 06/02/04	mié 17/03/04									
119	K-011 TEMPERATURE TRANSMITTERS	35 días	40%	mié 31/12/03	lun 09/02/04									
120	K-012 LEVEL CONTROLS	71 días	30%	sáb 20/12/03	jue 11/03/04									
121	K-013 LEVEL SWITCHES	35 días	0%	mié 21/01/04	lun 01/03/04									
122	K-014 LIMIT SWITCHES FOR MANUAL BLOCK VALVES	35 días	0%	mié 21/01/04	lun 01/03/04									
123	K-015 SCRAPER DETECTORS	50 días	0%	vie 06/02/04	sáb 03/04/04									
124	K-016 SELF REGULATION VALVES	36 días	30%	mié 31/12/03	mar 10/02/04									
125	Y-008 MANUAL VALVES	50 días	0%	mar 27/01/04	mié 24/03/04									
126	Entrega material complementario	40 días	0%	vie 30/01/04	mar 16/03/04									
127	Cercos	12 días	0%	sáb 31/01/04	vie 13/02/04									
128	Cables de puesta a tierra	4 días	0%	mar 03/02/04	vie 06/02/04									
129	Estructuras metálicas y soportes de piping	25 días	0%	vie 30/01/04	vie 27/02/04									
130	Cables, Conduits y accesorios	25 días	0%	mié 04/02/04	mié 03/03/04									
131	Protección Catódica Pipeline	40 días	0%	vie 30/01/04	mar 16/03/04									
132	Construcción	83 días	0%	lun 26/01/04	vie 30/04/04									
133	KM 00	83 días	0%	lun 26/01/04	vie 30/04/04									
134	Obras Civiles	37 días	0%	lun 26/01/04	lun 08/03/04									
135	Movimiento de tierras	6 días	0%	lun 26/01/04	sáb 31/01/04									
136	Obras de concreto	12 días	0%	sáb 07/02/04	vie 20/02/04									
137	Obras exteriores	20 días	0%	sáb 14/02/04	lun 08/03/04									
138	Obras Mecánicas y de Cañerías	36 días	0%	vie 05/03/04	jue 15/04/04									
139	Fabricación de cañerías	18 días	0%	vie 05/03/04	jue 25/03/04									
140	Instalación de cañerías y soportes	18 días	0%	vie 19/03/04	jue 08/04/04									

Project: FPR&MS - GyM Date: jue 15/01/04	Tarea:		Tarea resumida		Tareas externas		Fecha limite	
	Progreso		Hito resumido		Resumen del proyecto			
	Hito		Progreso resumido		Hito externo			
	Resumen		División		Hito externo			

FILTERING PRESSURE REDUCTION & METERING STATIONS
CAMISEA PROJECT - PLUSPETROL
PROJECT SCHEDULE

GyM

Id	Task Name	Duración	% Avance	Comienzo	Fin	oct '03	nov '03	dic '03	ene '04	feb '04	mar '04	abr '04	may '04	jun '04
						M-1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
141	Montaje de equipos	5 días	0%	sáb 10/04/04	jue 15/04/04									
142	Obras Electricas y de Instrumentación	32 días	0%	jue 25/03/04	vie 30/04/04									
143	Instalación de equipos	10 días	0%	jue 25/03/04	lun 05/04/04									
144	Calibración e instalación de instrumentos	10 días	0%	jue 01/04/04	lun 12/04/04									
145	Instalación y conexionado de cables	10 días	0%	jue 08/04/04	lun 19/04/04									
146	Instalación PLC	19 días	0%	vie 09/04/04	vie 30/04/04									
147	KM 20	6 días	0%	mar 20/04/04	sáb 24/04/04									
148	Instalación de Line Break Valve	2 días	0%	mar 20/04/04	mié 21/04/04									
149	Calibración e instalación de instrumentos	3 días	0%	jue 22/04/04	sáb 24/04/04									
150	KM 40	75 días	0%	mié 04/02/04	vie 30/04/04									
151	Obras Civiles	29 días	0%	mié 04/02/04	lun 08/03/04									
152	Movimiento de tierras	6 días	0%	mié 04/02/04	mar 10/02/04									
153	Obras de concreto	12 días	0%	mié 11/02/04	mar 24/02/04									
154	Obras exteriores	20 días	0%	sáb 14/02/04	lun 08/03/04									
155	Obras Mecánicas y de Cañerías	32.75 días	0%	vie 19/03/04	lun 26/04/04									
156	Fabricación de cañerías	18 días	0%	vie 19/03/04	jue 08/04/04									
157	Instalación de cañerías y soportes	18 días	0%	vie 02/04/04	jue 22/04/04									
158	Montaje de equipos	5 días	0%	mar 20/04/04	lun 26/04/04									
159	Obras Electricas y de Instrumentación	19 días	0%	vie 09/04/04	vie 30/04/04									
160	Calibración e instalación de instrumentos	12 días	0%	vie 09/04/04	jue 22/04/04									
161	Instalación y conexionado de cables	12 días	0%	sáb 17/04/04	vie 30/04/04									
162	Protección Catódica Pipeline Humay-Plasco	60 días	0%	lun 16/02/04	sáb 24/04/04									
163	Instalación en Pipeline	60 días	0%	lun 16/02/04	sáb 24/04/04									
164	Instalación en Pisco	15 días	0%	jue 08/04/04	sáb 24/04/04									
165	Pre-Commissioning & Commissioning	41 días	0%	mié 14/04/04	lun 31/05/04									
166	KM 00	41 días	0%	mié 14/04/04	lun 31/05/04									
167	KM 20	20 días	0%	mié 28/04/04	jue 20/05/04									
168	KM 40	41 días	0%	mié 14/04/04	lun 31/05/04									
169	Fin del Proyecto Ready for Start-Up	0 días	0%	lun 31/05/04	lun 31/05/04									31/05

Project: FPR&MS - GyM
 Date: jue 15/01/04

Tarea		Tarea resumida		Tareas externas		Fecha limite	
Progreso		Hito resumido		Resumen del proyecto			
Hito		Progreso resumido		Hito externo			
Resumen		División		Hito externo			

ANEXO 05

ACTIVIDADES	Del / / al / /	RESP	CODIGO PROYECTO / PROPUESTA				AREA / DPTO				NO. REGISTRO																
			NOMBRE PROYECTO / PROPUESTA				CLIENTE				UBICACION																
			FPR&MS				PLUSPETROL				PISCO-PERU																
			SEMANA 0				SEMANA 1				SEMANA 2				SEMANA 3				REQUISITOS PARA REALIZAR EL TRABAJO								
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M		M	J	V	S	D	L	M	M
					</																						

ANEXO 06

ANEXO 07

PRESENCIA DE REBOSOS

ABR. MAYO JUNIO

FRECUENCIA META: 1.50

MESES	0.00	0.00	0.00
ACUMULADO	0.00	0.00	0.00

GRAVEDAD META: 00

MESES	0.00	0.00	0.00
ACUMULADO	0.00	0.00	0.00

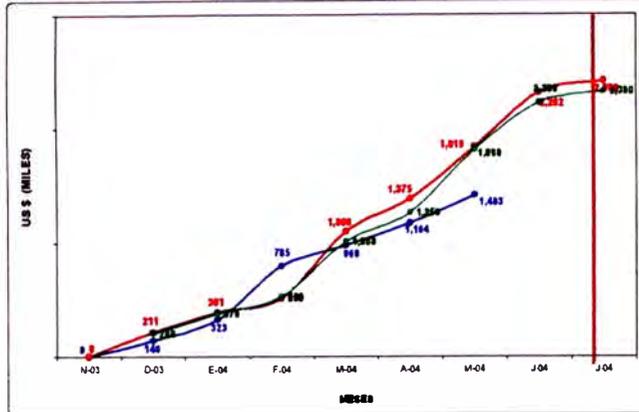
ACCIDENTABILIDAD META: 0.40

ACUMULADO	0.00	0.00	0.00
-----------	------	------	------

REGISTRO DE ACOMPLIMIENTO

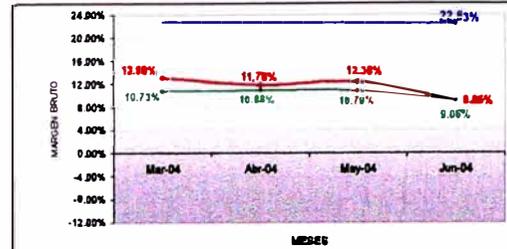
BAJO

CURVA S - AVANCE VALORIZADO



— Presupuesto — Real — Nuevo previsto

MARGEN BRUTO



GESTION DEL AÑO

	ACTIVIDAD	RESULTADO OY03	MESES
TOTAL A LA FECHA	2,388,964	216,406	9.1%
ACUMULADO A 2003	0	0	
GESTION AÑO 2004 (US \$)	2,388,964	216,406	9.1%

MODALIDAD DEL CONTRATO SUMA ALZADA

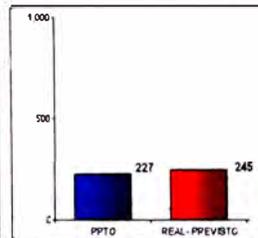
CONTROL DE PROCESOS

PROCESO	FECHA	100 MESES
INICIO DE OBRA		✓
R. TRANS. Y ARRANQUE		✓
R. DE COMPROMISOS		✓
R. CLIENTE SOCIO		✓
FIN DE OBRA		✓
AMPLIACION DE PLAZO		
RELACION DE CIERRE		

RESULTADO POR CATEGORIA A LA FECHA (US \$)

CATEGORIA	PRESUP. + ADIC.	REAL.	DIF.	%
MANO DE OBRA	101,706	35,298	66,408	65.3%
MATERIALES	642,118	1,370,626	(728,508)	-113.5%
EQUIPOS	83,517	13,897	79,620	85.1%
SUBCONTRATA	172,327	507,332	(335,005)	-194.4%
GD Y FINAN.	226,722	245,406	(18,684)	-8.2%
SUB TOTAL (US \$)	1,236,390	2,172,559	(936,169)	-75.7%
UTILIDAD	361,683			
TOTAL (US \$)	1,598,073			
RESULT. CONTAB. (M.)	714,139	RESULT. GENDIC. OYM (US \$)	216,406	

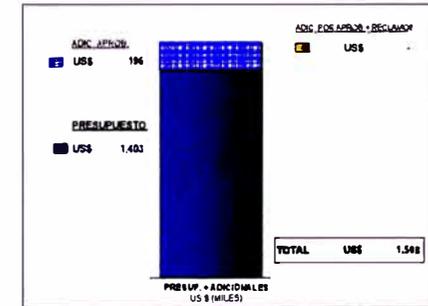
GASTOS GENERALES (EN MILES DE US\$)



VALORIZACIONES Y COBRANZAS A LA FECHA TOTAL

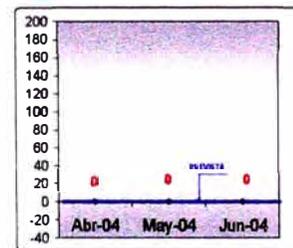
VALORIZACION ACUMULADA A LA FECHA	TOTAL
- FACTURADO Y COBRADO	2,388,964
- FACTURADO POR COBRAR - VENCIDO	0
- FACTURADO POR COBRAR - NO VENCIDO	0
- ULTIMA VALORIZACION PRESENTADA NO FACT.	0
- PROVISION DE ADICIONALES	0
BALDO DE OBRA POR EJECUTAR	0
TOTAL MONTO DE OBRA	US \$ 2,388,964

GESTION DE ADICIONALES



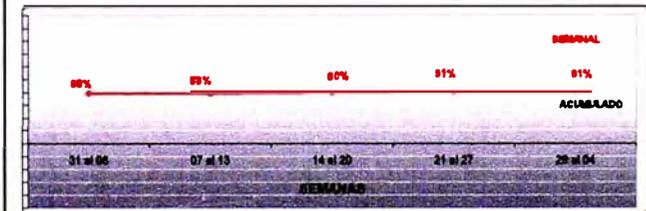
OBSERVACIONES

DEUDA BANCARIA



GRUPO PREVISTA US\$

CONFIAZABILIDAD SEMANAL



ANEXO 08

GLOSARIO:

- **Alcance:** La suma de productos, servicios y resultados que se proporcionaran como un proyecto.
- **Activos de los Procesos de la Organización:** Todos o cualquiera de los activos relacionados con los procesos, de todas o algunas de las organizaciones involucradas en el proyecto, que se usan o pueden usar para influir en el éxito del proyecto. Estos activos incluyen planes formales e informales, políticas, procedimientos, pautas, lecciones aprendidas e información histórica.
- **Atributos de la Actividad:** Varios atributos asociados con cada actividad del cronograma que pueden incluirse dentro de la lista de actividades. Entre los atributos de la actividad se pueden mencionar códigos de la actividad, actividades predecesoras, actividades sucesoras, relaciones lógicas, adelantos y retrasos, requisitos de recursos, fechas impuestas, restricciones y asunciones.
- **Calendario de Recursos:** Un calendario de días laborables y no laborables que determina cada fecha en las que cada recurso específico esta ocioso o puede estar activo. Por lo general, define periodos de disponibilidad de los recursos.
- **Cambio Solicitado:** Una solicitud de cambio formalmente documentada que se presenta para su aprobación al proceso integrado de cambios.
- **Ciclo de Vida del Proyecto:** Un conjunto de fases del proyecto que, generalmente son secuenciales, cuyos nombres y números son determinados por las necesidades de control de la organización u organizaciones involucradas en el proyecto.
- **Cierre del Contrato:** El proceso de completar y aprobar el contrato, incluida la resolución de cualquier tema pendiente y el cierre de cada contrato.

- **Cliente:** La persona u organización que usara el producto, servicio o resultado del proyecto.
- **Coste:** El valor monetario o precio de una actividad o componente del proyecto que incluye el valor monetario de los recursos necesarios para realizar y terminar la actividad o el componente, o para producir el componente.
- **Cost – Plus – Fee (Coste Mas Honorarios) :** Es un tipo de contrato de Costes reembolsables, en el que el comprador reembolsa al vendedor los costes correspondientes por realizar el trabajo del contrato, así como también un honorario calculado como un porcentaje de los costes previamente acordado.
- **Crear EDT (Estructura de Desglose del Trabajo):** Es el proceso de subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- **Curva S:** Representación grafica de los coste acumulativos, las horas de mano de obra, el porcentaje de trabajo y otras cantidades, trazados en relación con el tiempo.
- **Definición del Alcance:** Es el proceso de desarrollar un enunciado del alcance del proyecto detallado como base para futuras decisiones del proyecto.
- **Desarrollar el equipo del Proyecto:** El proceso de mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto.
- **Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto:** El proceso de documentar las medidas necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto.
- **Diccionario de la Estructura de Desglose del Trabajo:** Un documento que describe cada componente de la estructura de desglose del trabajo (EDT). Para componente de la EDT el diccionario incluye una breve definición del alcance o

enunciado del trabajo, productos entregables definidos, una lista de actividades asociadas y una lista de hitos. Otra información que puede incluir: la organización responsable, las fechas de inicio y finalización, los recursos requeridos, una estimación del coste, el número de cargo, la información del contrato, los requisitos de calidad y referencias técnicas para facilitar el rendimiento del trabajo.

- **Factores Ambientales de la Empresa:** Todos y cualquiera de los factores ambientales externos y los factores ambientales internos de la organización que rodean o tienen alguna influencia sobre el éxito del proyecto. Incluyen la cultura y la estructura de la organización, la infraestructura, los recursos existentes, la base de datos comerciales, las condiciones del mercado y el software de dirección de proyectos de la organización.
- **Fase del Proyecto:** Conjunto de actividades del proyecto relacionadas lógicamente que generalmente culminan con la finalización de un producto entregable principal.
- **Gestionar el Equipo del Proyecto:** El proceso de hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar comentarios, resolver problemas y coordinar cambios para mejorar el rendimiento del proyecto.
- **Proceso:** El conjunto de medidas y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un conjunto específico de productos, resultados o servicios.
- **Producto Entregable:** Cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.
- **Registro de Riesgos:** El documento que contiene los resultados del análisis cualitativo de riesgos, análisis cuantitativos de riesgos y planificación de la respuesta a los riesgos.

- **Riesgo:** Un riesgo de un proyecto es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo coste, alcance o calidad.
- **Solicitud de Cambio:** Solicitudes para ampliar o reducir el alcance del proyecto, modificar políticas, procesos, planes o procedimientos, modificar costes o presupuestos, o revisar cronogramas.