



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
" Z A R A G O Z A "

ADMINISTRACION Y CONTROL DE OBRAS DE
CONSTRUCCION PARA EL "PROYECTO DE
ABKATUN DE INYECCION DE AGUA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A N :
EVA ALEJANDRA ARRIAGA RODRIGUEZ
JORGE ARTURO VENTURA LOPEZ



MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1991



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

Introducción	1
Capítulo I Administración de Proyectos	3
1.1 Planeación	5
1.1.1 Procesos de Planeación	8
1.1.2 Métodos de Planeación	9
1.2 Organización	13
1.2.1 Tipos de Organización	14
1.2.2 Interrelación de las Diversas Formas Organizacionales	18
1.2.3 Criterios de Selección de la Estructura Organizacional	18
1.3 Dirección	21
1.3.1 Integración	21
1.3.2 Motivación	22
1.3.3 Ligerazgo	23
1.3.4 Comunicación	23
1.3.5 Toma de Decisiones	24
1.3.6 Autoridad	24
1.3.7 Supervisión	24
1.4 Control	25
1.4.1 Curva de Avance	25
1.4.2 Curva de Campana	32
1.4.3 Trayectoria del Proyecto con Quadplot IV	33
1.4.4 Control de Costos	34

Capítulo II	Proyecto Abkatún de Inyección de Agua	44
2.1	Extracción Secundaria	44
2.2	Inyección de Agua	45
2.3	Descripción del Proyecto	48
2.3.1	Plataforma de de Tratamiento y Bombeo	51
2.3.2	Plataforma de Control y Servicios	52
2.3.3	Plataforma Habitacional	53
2.3.4	Ductos Submarinos	54
2.4	Descripción del Proceso	54
2.4.1	Descripción de la Plataforma de Tratamiento y Bombeo	54
2.4.2	Descripción de la Plataforma de Control y Servicios	59
Capítulo III	Cálculo de Unidades de Trabajo	67
3.1	Cálculo de Unidades de Trabajo Mediante un Estándar Inglés	68
3.2	Cálculo de Horas Hombre Mediante el Estándar Americano	83
Capítulo IV	Administración del Proyecto Abkatún de Inyección de Agua	209
4.1	Planeación Original del Proyecto	209
4.1.1	Planorama General del Proyecto	209
4.1.2	Organización del Proyecto	212
4.1.3	Desglose Analítico del Proyecto	213

4.1.4 Matriz de Responsabilidades	213
4.1.5 Cuantificación de Obra	213
4.1.6 Red del Proyecto	216
4.1.7 Programa del Proyecto	217
4.1.8 Documentos de Control del Proyecto	218
4.2 Reprogramación del Proyecto	218
Conclusiones	235
Bibliografía	237

ANEXOS

Anexo I Estructura de la Red del Proyecto para el Programa Original con Arranque en Enero de 1988	
Anexo II Resultados de la Red del Proyecto para el Programa Original con Arranque en Enero de 1988	
Anexo III Base de Datos para la Elaboración de las Curvas de Construcción con Arranque en Enero de 1988	
Anexo IV Estructura de la Red del Proyecto para el Pronóstico con Arranque en Septiembre de 1990	
Anexo V Resultados de la Red del Proyecto para el Pronóstico con Arranque en septiembre de 1990	
Anexo VI Base de Datos para el la Elaboración de las las Curvas de Construcción con Arranque en Septiembre de 1990	

I N T R O D U C C I O N

En los últimos años de la década pasada y al principio de ésta en México se incrementó de una manera muy espectacular las reservas de hidrocarburos, básicamente debido al descubrimiento y desarrollo de mantos petrolíficos en el sureste del país; los cuales abarcan el estado de Chiapas, Tabasco y la Plataforma Continental del estado de Campeche. Los campos más importantes son A. J. Bermudez, Sitio Grande, Cardenas, Giraldas y la sorprendente costa de Campeche. En vista de su capacidad de producción, misma que se puede compara con la del Medio Oriente, son clasificados como supergigantes. Los complejos desarrollados más importantes son Cantarell, Abkatún, Ku y Pol.

Debido al impulso extraordinario reflejado por el crecimiento de la Sonda de Campeche, la cual esta produciendo las 2/3 partes de la producción nacional, y la importancia que este impulso soporta en los programas de desarrollo de PEMEX y MEXICO, se realizaron ciertas medidas para establecer una explotación óptima y garantizar una producción estable a mediano y largo plazo.

El campo Abkatún fue descubierto a través del pozo Abkatún 1A en abril de 1979, y la explotación de este campo fue en febrero de 1981 no obstante, el campo estuvo produciendo intermitentemente desde junio de 1980. Actualmente el campo Abkatún tiene una capacidad de producción de 530 MBPD.

Para poder mantener la presión en el campo es necesario utilizar una técnica de extracción secundaria (inyección de agua), debido a que grandes cantidades de hidrocarburos no son susceptibles de recuperarse con las técnicas de recuperación primaria (técnicas en las que se aprovecha la propia energía del pozo).

Dada la importancia y magnitud del proyecto, puede ser considerado como excepcional; es el primero en su tipo que es dirigido y administrado por PEMEX durante el desarrollo de todas sus fases. Desde que se vio necesaria la implementación del sistema de inyección de agua para estar en operación en 1988, y así evitar el descenso de la producción, la programación del proyecto contempla especial interés en las condiciones que puedan acelerar este desarrollo. Las fases del proyecto sobre las cuales se va a llevar a cabo la administración son la ingeniería, construcción, adquisiciones, transporte, instalación, pruebas y arranque. Por lo tanto, resulta indispensable establecer la planeación y los documentos de control del proyecto, para que sean fáciles de establecer y modificar en función de las desviaciones y/o alternativas que se presenten.

Por un lado se presentara una planeación integral del proyecto, la que permitira, en función de las desviaciones y/o alternativas que se presenten, a lo largo del proyecto, tomar los criterios o decisiones adecuadas para llevar a cabo una mejor consecución del mismo.

Los objetivos que se plantean en el presente trabajo para llevar a cabo la administración del proyecto son:

- 1.- Desarrollar los conceptos de administración de proyectos en el Proyecto Abkatún de Inyección de Agua, haciendo énfasis de éstos en la fase de construcción del proyecto.
- 2.- Plantear en que consiste un Proyecto de Inyección de Agua y cual sería su concepto de modularidad.
- 3.- Establecer la forma de evaluar el trabajo de construcción, de manera que sirva para desarrollar los documentos de control adecuados.
- 4.- Aplicar el concepto de redes al proyecto a nivel jerárquico, de tal forma que permita reaccionar oportunamente ante las desviaciones y/o alternativas que se presenten durante el desarrollo de éste.

En el primer capítulo, se presentan los conceptos de administración de proyectos, mostrando cada una de las etapas que constituyen el proceso administrativo; así como las fases de planeación, organización, dirección y control de un proyecto. Ya que esto sirve de base para llevar a cabo la administración de un proyecto.

En el segundo capítulo, se menciona en que consiste una extracción secundaria, al igual que su clasificación; haciendo énfasis en la extracción secundaria por medio del proceso de inyección de agua. También se da una descripción del Proyecto Abkatún de Inyección de Agua, como está integrado, y la descripción del proceso que se lleva a cabo en el proyecto. Esto sirve para poder aplicar correctamente los conceptos de administración, ya que no solo se necesita saber los conceptos administrativos, sino que también es indispensable conocer los aspectos técnicos del proyecto.

En el tercer capítulo, se establece una forma de evaluar el trabajo de construcción mediante el uso de un estándar, para la obtención del avance de obra.

En el cuarto capítulo, se trata el tema central del trabajo, mostrando el desarrollo de la administración del Proyecto Abkatún desde la planeación hasta su control.

CAPITULO I

ADMINISTRACION DE PROYECTOS

El enfoque de sistemas consiste en atacar un problema dándole mayor importancia a la relación que hay entre las partes que lo componen.

La Ingeniería de Sistemas consiste en la aplicación del enfoque de sistemas, pero se debe tener en cuenta que el conocimiento de la metodología del enfoque de sistemas no es suficiente para resolver los problemas de un sistema; para esto se requiere de conocimientos específicos de una rama de la ciencia o técnica complementados con la metodología del sistema. Por esto, se combinan los conocimientos de varias disciplinas que integran al sistema, para así conocer el comportamiento del mismo y poder llegar a la solución del problema.

La administración se puede considerar una ciencia, dado que emplea una metodología en la administración de proyectos, pero también es un arte dado que el administrador utiliza su criterio, su experiencia e incluso corazonadas para alcanzar la máxima eficiencia en la coordinación de los recursos involucrados en un proyecto, como son: recursos humanos, dinero, maquinaria y materiales.

El proceso administrativo es un conjunto de etapas que se relacionan para llegar a un producto final. Este proceso se debe desarrollar considerando el panorama conceptual del proyecto, tomando en cuenta el medio ambiente y los medios con que se cuenta. Es decir, para tener una administración adecuada en un proyecto, se debe contar con la definición del proyecto, con información, se deben conocer los objetivos de éste, como pueden ser un menor costo, un menor tiempo, un óptimo empleo de recursos y una alta calidad del producto. Para alcanzar los objetivos se debe considerar el medio ambiente que rodea al proyecto como son el ambiente político, social, legal, económico y técnico. También afectan al proceso administrativo los medios con que se cuenta para realizarlo, éstos pueden ser la experiencia, el juicio y el sentido común del personal y la metodología que están empleando. Al considerar todos estos factores se pueden obtener mejores planes que conduzcan a mejores decisiones y/o acciones de control. Lo anterior se puede observar en la figura 1.1.

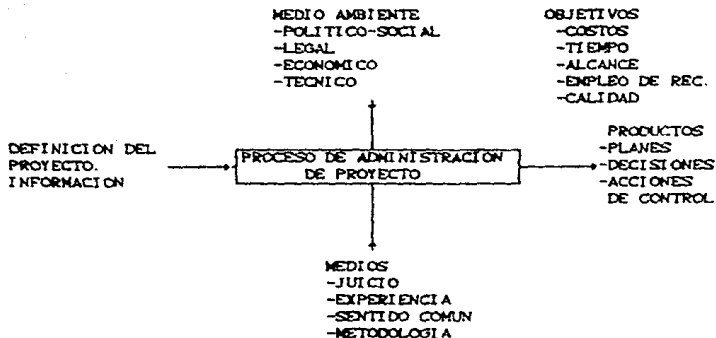
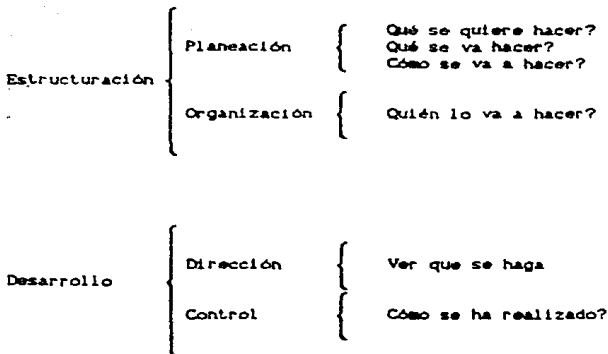


Fig. 1.1 Panorama conceptual del Proceso Administrativo.

A continuación se describen las etapas del proceso administrativo.

Primera etapa.- Estructuración.- Esta etapa se dirige siempre hacia el futuro, hacia lo que se va a hacer. Se puede dividir en: planeación, en donde se plantea lo que se desea hacer, qué y cómo se va a hacer; y en organización, en dónde se define quién va a realizarlo.

Segunda etapa.- Desarrollo.- Ya establecida la estructuración se ponen en función todos sus recursos, a fin de desarrollar en toda su plenitud las actividades propias y normales tendientes al logro de los objetivos establecidos. Esta etapa puede dividirse a su vez en: dirección, en donde se guía, orienta y verifica que se realice lo planeado; y en control, aquí se analiza como se está realizando el trabajo y se aplican medidas correctivas de ser necesario.



El proceso administrativo abarca cada una de estas etapas que se interrelacionan y se dan en forma secuenciada. Es un proceso continuo, en virtud de que al llegar a la etapa de control, en base a los resultados, se pueden tomar acciones que corrijan las desviaciones existentes.

En base a esto las etapas de un proyecto se pueden presentar como se muestra en la figura 1.2.

1.1. Planeación.

La planeación es la fase inicial del proceso administrativo, toda empresa requiere de ésta como etapa preliminar para el logro de una eficiencia máxima en su acción. La planeación es un proceso continuo y sujeto a cambios, acorde al desarrollo constante del proyecto.

Aquí se establecen los cursos de acción para lograr los objetivos del proyecto, con base a la investigación y elaboración de un esquema detallado que habrá de realizarse en un futuro.

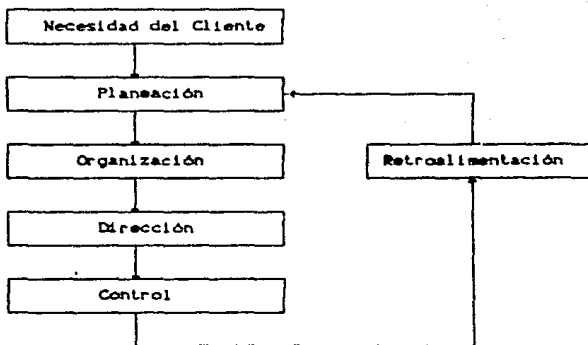


Fig 1.2 Etapas de un proyecto.

Desde el punto de vista del proceso administrativo, la planeación es una función fundamental, desde la cual se inician y dependen todas las futuras acciones administrativas.

La planeación se erige como puente entre el punto donde nos encontramos y aquel a donde queremos ir. Es una actividad intelectual. Implica actividades futuras, trata de ver hacia delante, de anticipar hechos inciertos, prepararse para contingencias, trazar actividades y proporcionar un orden adecuado para lograr el objetivo.

La importancia de la planeación es vital en el marco cambiante en el que habrá de desarrollarse el proyecto. Por medio de ésta, se prevén eventualidades y se prepara al proyecto para hacer frente a las contingencias y cambios que el futuro depara. El conocer hacia donde se encamina la acción, permite coordinar los esfuerzos del grupo para lograr que su operación sea más eficiente.

La importancia que tiene la planeación, se puede apreciar en base a que:

- Al planear se precisan los objetivos y se jerarquizan.
- La dirección se puede anticipar a situaciones futuras de incertidumbre, que son previstas por la planeación.
- La planeación obliga a tener preparadas varias alternativas, en lugar de que se responda con la simple reacción espontánea.
- Evita que los funcionarios dediquen demasiado tiempo a una rutina.
- Ayuda a reducir los costos y mejorar la productividad.
- La atención se concentra en la solución de los problemas, tanto mediatos como inmediatos.
- Todos los recursos son aprovechados.
- Sirve de herramienta de control.

Para realizar una adecuada planeación es necesario fundamentarse en los siguientes principios:

Factibilidad. - Al planear es indispensable que lo que se planea sea posible de realizarse. Es decir, que el plan pueda hacerse realidad.

Objetividad. - Toda planeación debe descansar en hechos reales más que en opiniones subjetivas. Hechos reales, tales como situaciones

de mercado, competencia, etc.

Quantificación. - La planeación será más técnica en cuanto más pueda ser cuantificada; o sea expresada en tiempo, normas, estándares, etc.

Flexibilidad. - Aunque los planes deben ser precisos es conveniente que exista un margen de holgura, ya que en el momento de su aplicación puede surgir la necesidad de modificarlos de acuerdo a las condiciones operantes.

Unidad y Equilibrio. - Todos los planes deben integrarse a un plan general y ser consistentes en sus propósitos.

Precisión - Los planes deben elaborarse con bases precisas y concretas.

1.1.1 Procesos de la Planeación

Para efectuar una adecuada planeación es necesario llevar a cabo una serie de etapas que son conocidas también como elementos de la planeación :

Objetivos. - El punto de partida de la acción administrativa y consecuentemente de la planeación, es la fijación de objetivos. Un objetivo es un fin a alcanzar. Estos deben ser establecidos cuantitativamente y determinados en un tiempo específico. Los objetivos representan los resultados que la empresa espera obtener a corto, mediano o largo plazo.

Estrategias. - Para fines administrativos las estrategias son indispensables para el desarrollo de un plan en cualquier organización. Las estrategias son cursos de acción general o alternativas que muestran la dirección y el empleo general de recursos y esfuerzos de toda la organización. El contar con una amplia gama de alternativas o estrategias para seleccionar, ayuda a elegir la más adecuada para minimizar dificultades en el logro de los objetivos.

Políticas. - Las políticas son una guía para orientar la acción o criterios a seguir para la toma de decisiones en problemas que se repiten una y otra vez dentro de una organización. La determinación de políticas no está reservada exclusivamente para la alta gerencia, sino a los demás niveles que existen en la empresa.

Programas. - Un programa establece las tareas que habrán de

realizarse y los recursos requerido para efectuar cada una de sus partes. Los programas muestran la representación en el tiempo y la secuencia de ejecución lógica, de las actividades involucradas en la realización de un proyecto. Existen diferentes tipos de programas, que van desde uno gerencial hasta uno detallado. Estos contienen la misma información pero a diferentes niveles de detalle.

Procedimientos. - Un procedimiento es una serie de tareas interrelacionadas, que forman el orden secuencial y la forma establecida de ejecutar el trabajo que debe hacerse en forma repetitiva. Estos son de vital importancia para la planeación, ya que establecen la secuencia de operaciones a seguir.

Presupuestos. - Son estados de resultados anticipados a través de los cuales los planes son traducidos a términos financieros. Permiten al ejecutivo ver claramente el capital que será gastado, por quién y cuándo, qué costo, ingreso, unidades o productos que involucrarán los planes. De esta manera podrá dirigirse mejor el plan dentro de los límites del presupuesto. Los presupuestos además de ser instrumentos de planeación lo son de control.

1.1.2. Métodos de Planeación.

Para cumplir con los objetivos anteriores es necesario conocer las diferentes técnicas de planeación, las cuales pueden ser:

-Desglose Analítico del Proyecto (WBS).

Es una técnica de descomposición estructurada de un proyecto en sus elementos componentes.

Esta técnica es una herramienta de gran utilidad en la administración de proyectos proporcionando bases comunes para planeación y control a todas las funciones que participan en la definición del proyecto.

Por medio del WBS un proyecto se descompone en elementos claros y concisos denominados "paquetes de trabajo" y "elementos de trabajo". Un paquete de trabajo está compuesto de elementos de trabajo. Cada elemento de trabajo tiene una naturaleza común, recursos comunes, tienen el mismo rendimiento y ocurren en un periodo de tiempo definido. El estimado de horas del paquete de trabajo es igual a la suma del estimado de horas de cada uno de sus elementos.

Al identificar los paquetes de trabajo en diversos niveles, se visualizan claramente sus componentes, disminuyendo considerablemente la probabilidad de que algún elemento del proyecto no sea considerado en su planeación y consecuentemente en su control, durante las diversas etapas del mismo.

Durante el desarrollo de WBS en un proyecto, debe tenerse en cuenta el grado de detalle o profundidad que se desee. A medida que se vaya a niveles más bajos, el alcance, complejidad y costo de cada paquete será menor, por lo que cada paquete de trabajo se subdividirá hasta un nivel práctico administrable que permita su dimensionamiento (duración, costos, etc.).

Las limitaciones que presenta éste método son: que puede no expresar la estructura organizacional de la empresa, no permite establecer la relación de actividad-tiempo, no permite observar la interrelación entre las diferentes actividades y no permite visualizar la forma en que se lleva a cabo la comunicación entre los responsables de las diferentes actividades.

-Diagrama de Gantt.

Las gráficas de barras tuvieron su origen en los años de 1900 y se empleaban en forma intuitiva. Posteriormente Henry L. Gantt estableció la técnica y su principal aplicación fue en los procesos productivos, extendiéndose en un futuro principalmente al área de construcción.

Esto se encuentra como uno de los primeros intentos para la obtención de calendarios de proyectos. Son gráficas donde se realiza la planeación y programación al mismo tiempo, ya que la longitud de la barra indica la duración de la actividad que se representa en unidades de tiempo homogéneas.

El inconveniente que presentan es debido a que no se puede representar el retraso de las actividades objetivamente, no presenta las interrelaciones que existen entre las actividades, ni determina la forma para evitar que la duración del proyecto se altere. Sólo se muestran aspectos muy globales del proyecto, está enfocado principalmente a reportes gerenciales.

-Método de Ruta Crítica (CPM).

En 1950 Dupont inició un estudio para desarrollar una técnica de planeación, programación y control orientado a computadoras, para utilizarse en un proyecto de construcción, de ingeniería y de mantenimiento de plantas de proceso. Junto con la asesoría de UNIVAC implementaron un método gráfico de redes que mostraba las

actividades críticas del proyecto, dando como resultado la técnica de CPM, la cual se orienta a las actividades y utiliza un sólo tiempo de duración.

El método de ruta crítica separa el proceso de planeación del de programación, consistiendo el primero en un análisis de las actividades que intervendrán en el proyecto; así como el orden que deberán guardar entre sí, y el segundo consiste en estimar las duraciones de las tareas con el mínimo de recursos necesarios.

El concepto básico consiste en que las actividades se basan en diagramas de flechas, donde las flechas representan las actividades del proyecto. A partir de este método se calcula la holgura de cada una de las actividades, que viene a ser una medida de la importancia de cada una de ellas, cuando el valor de la holgura total de una actividad es cero, se dirá que es una actividad crítica; por lo que para el control del proyecto, será necesario determinar las actividades que forman la ruta crítica.

El problema de este método es que se deben tener los datos de los tiempos para cada actividad; los cuales en ocasiones son desconocidos. Esto se trata de solventar en otros métodos, introduciendo tiempos estimados o esperados, por métodos probabilísticos.

Otra desventaja de este método consiste en que sólo se pueden tener relaciones de tipo final-inicio entre las actividades; es decir, que una actividad puede iniciar hasta que ha finalizado su predecesor.

-Técnica de Evaluación y Revisión de Proyectos (PERT).

La técnica de evaluación y revisión de proyectos está basada en el diagrama de flechas. Con él se obtiene la trayectoria crítica de un proyecto, pero a diferencia de CPM, es con tiempos esperados, es decir, incluye un enfoque probabilístico en donde no hay antecedentes suficientes para especificar con precisión la duración de las actividades.

La planeación de un proyecto utilizando esta técnica se lleva de forma similar que CPM. Pero la programación consiste en estimar las duraciones de las actividades desde el punto de vista probabilístico.

En la determinación probabilística de la duración de las actividades en los sistemas tipo PERT, se considera al tiempo como una variable aleatoria con una distribución de probabilidad de tipo Beta, debido a que estudios realizados han demostrado que no obstante sus limitaciones, representa satisfactoriamente los

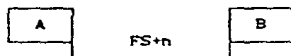
resultados que se busquen. Se ha observado que el tiempo esperado de cada actividad puede mostrar diferencias hasta del 30% con respecto a los casos reales. en tanto que para la desviación estándar se han encontrado variaciones hasta del 15%, esto es aceptable debido a que al combinarse desviaciones positivas de las actividades con desviaciones negativas de otras actividades, la desviación total no sobrepasa el 15% en el tiempo esperado del proyecto.

Debido a que en ocasiones se desea conocer el comportamiento del proyecto, pero variando los tiempos de ejecución de las actividades, se emplean métodos de simulación, como por ejemplo el de Montecario.

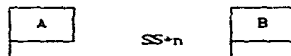
- Precedence Diagramming Method (PDM).

En este método se elimina la desventaja de solamente tener relaciones entre las actividades de tipo final-inicio, incorporándose diferentes tipos de precedencia, las cuales son:

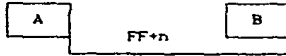
Final-Inicio.- La actividad B no puede iniciar hasta n-días después de que A ha terminado:



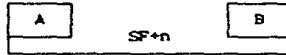
Inicio-Inicio.- La actividad B no puede iniciar hasta n-días después de que A ha iniciado:



Final-Final.- La actividad B no puede finalizar hasta n-días después de que A ha terminado.



Inicio-Final.- La actividad B no puede finalizar hasta n-días después de que A ha iniciado.



La holgura total de una actividad representa lo mismo que para PERT y CPM, así también las actividades con holgura total cero, formarán la ruta crítica.

Las ventajas que se tienen de este método son las de eliminación de las actividades ficticias y habilidad de mostrar tiempos de inicio o de espera, lo que implica simplificación de la red.

Las desventajas son que para su realización, se necesitan programas especializados de computadora. Lo que permite integrar varias redes, el trazo y el seguimiento de rutas es difícil, debido al gran número y variación de restricciones o relaciones de precedencias que se manejan.

1.2. Organización.

La organización de un grupo que deba adoptarse en la administración de un proyecto para su ejecución, depende en gran medida de la magnitud y complejidad del mismo; así como de las preferencias del cliente. Sin embargo, debemos tener presente que al constituir el grupo de proyecto, cada uno de sus integrantes deberá tener una función específica a desarrollar y como

consecuencia de esta asignación, cada uno de ellos deberá cumplir con la responsabilidad que se le ha encomendado y en mayor o menor grado contribuirán a la consecución de los objetivos establecidos.

1.2.1. Tipos de Organización.

Desde el punto de vista de la ingeniería de proyectos la eficiencia en la distribución de actividades, se basa en el adecuado ejercicio de la autoridad y el establecimiento de sus funciones, de acuerdo al tipo de organización existente en la empresa, que conforme a sus características puede ser :

-Organización Departamental y Funcional.

Esta estructura se proyecta en un organigrama como una pirámide con el gerente en lo alto del diagrama, como se observa en la figura 1.3.

En esta estructura, la organización se divide en grupos funcionales o departamentos de ingeniería conforme a especialidades técnicas. Cada especialidad es responsable en todos los proyectos a su cargo, de los aspectos propios de su disciplina y como consecuencia el objetivo es el departamento, se pierde el enfoque general del proyecto por dedicarse únicamente a las actividades propias de dicho departamento.

Puede crearse una situación conflictiva causada por las prioridades existentes en el seno de cada especialidad para cada uno de los contratos, situación que deberá mediar la persona que encabeza la organización. Productos de estos conflictos es la carencia de una autoridad y responsabilidad bien definida para un proyecto en sí.

Esta organización se basa en la hipótesis de que será más eficiente si los especialistas trabajan juntos. Sin embargo, para que los especialistas se dediquen a sus actividades especializadas, es necesario contar con otros órganos o elementos que presten servicios especializados (diferentes a las actividades que realizan los especialistas). Estos prestadores de servicios son llamados órganos de "staff" o de asesoría y proveen servicios, consejos, asesoría y consultoría. Estos servicios no son impuestos obligatoriamente, simplemente son ofrecidos, de esta forma, los órganos de "staff" no obedecen al principio escalar de autoridad, ni poseen autoridad de mando.

-Organización proyectizada o Task-Force.

Esta estructura organizacional (fig. 1.4) se caracteriza por poseer todos los recursos necesarios para la realización del proyecto, los cuales son separados de la estructura funcional regular y establecidos como una unidad autosuficiente encabezada por un jefe de proyecto, sobre quien recae la responsabilidad tanto por las actividades como por los recursos necesarios para realizarlas.

El jefe de proyectos está facultado de una autoridad considerable para el desarrollo del proyecto y puede adquirir otros recursos dentro o fuera de toda la organización. También maneja el grupo de trabajo integrado por técnicos de muchas especialidades, lo que lo hace adoptar una estructura interna funcional y el cual se disuelve al término de las actividades de ingeniería.

Esta organización está orientada a los objetivos o al producto y es utilizada cuando se desarrollan proyectos muy extensos en donde intervienen especialistas de reconocida experiencia y capacidad.

-Organización Matricial.

La organización matricial (fig 1.5) es una estructura multidisciplinaria que trata de optimizar las ventajas y minimizar las desventajas de las estructuras proyectizada y funcional.

Combina la estructura de jerarquía vertical con la estructura horizontal o lateral con un jefe de proyecto. Un gran beneficio de este tipo de organización es el equilibrio producido por los objetivos técnicos a través de líneas departamentales y los objetivos del proyecto a través de la supervisión del jefe de proyecto.

En este tipo de organización deben definirse claramente las funciones, responsabilidad y autoridad de cada uno de los integrantes. El jefe de proyecto especifica qué se debe hacer y cuándo se debe realizar, y el departamento funcional será responsable de cómo se hace (en cuanto a la calidad técnica del trabajo); esto es, ejecutar las tareas asignadas satisfaciendo los requisitos estipulados en el programa y presupuesto y cuidando la excelencia técnica del trabajo, aminorando con esto la desventaja de que los integrantes del grupo especialista estén trabajando o estén expuestos a dos jefes, dado que verticalmente reportan al jefe de departamento funcional y horizontalmente al jefe de proyecto.

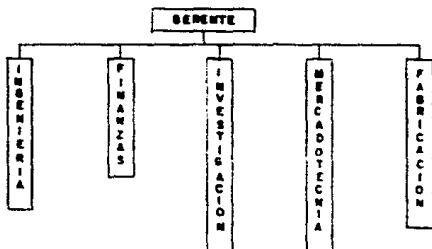


FIG. 1.3 ORGANIZACION FUNCIONAL

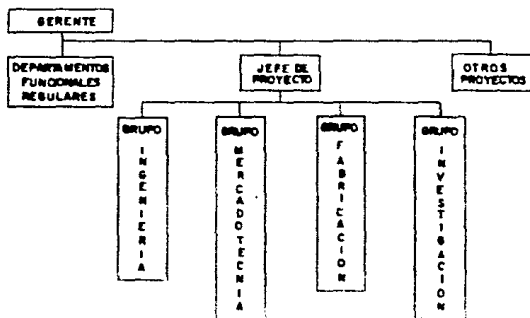


FIG. 1.4 ORGANIZACION PROYECTIZADA

UNAM	ENEP ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.3 ORGANIZACION FUNCIONAL. FIG. 1.4 ORGANIZACION PROYECTIZADA.	

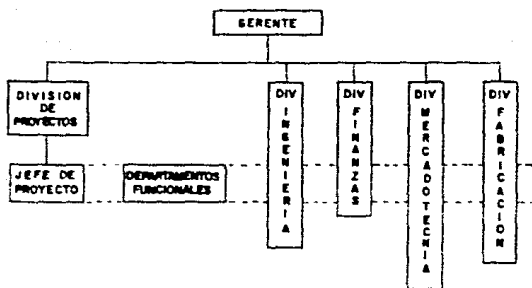


FIG. 1.3 ORGANIZACION MATRICIAL

UNAM	ENEP ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.3 ORGANIZACION MATRICIAL	

Desde el punto de vista económico, es la organización más aceptable, sobre todo cuando se manejan varios proyectos de manera simultánea, asumiendo que un mismo ingeniero puede atender varios proyectos teniendo una programación adecuada de sus actividades.

1.2.2. Interrelación de las Diversas Formas Organizacionales.

La figura 1.6 muestra un esquema en el que se observan las diversas etapas de transición bajo las cuales una estructura organizacional varía de funcional a proyectizada pasando por los diversos grados de matricial.

En el extremo izquierdo se observa la estructura funcional pura, con grupos de especialistas en departamentos funcionales y distinguiéndose el hecho de que no existe un coordinador.

La organización matricial se presenta en el momento en el cual se asigna alguna forma de coordinación entre los grupos funcionales, y ésta va aumentando a medida que la matriz tiende a alejarse de la matriz débil hacia la matriz fuerte.

La matriz débil contempla la existencia de un coordinador de tiempo parcial en sus funciones, trasladándose progresivamente hacia la matriz fuerte, se asigna un coordinador de tiempo completo. Así sucesivamente, en el punto de máxima expresión de la matriz, se vislumbra la asignación de un jefe de proyecto de tiempo completo que se encargue de la administración del mismo. En base a esto, existe una oficina de proyecto totalmente independiente de la organización funcional, en la cuál se desarrollarán las actividades de administración de proyectos.

En el otro extremo se aprecia la estructura del tipo proyectizada en la cuál predomina un grupo especial de proyecto; es decir, el grupo de especialistas está dedicado íntegramente a su desarrollo. El jefe de proyecto será el único responsable y la máxima autoridad sobre las actividades como por los ingenieros de cada especialidad en el desarrollo de los trabajos del proyecto.

1.2.3. Criterios de Selección de la Estructura Organizacional.

En forma general es conveniente contar con una lista de criterios o variables que nos ayuden a elegir una estructura organizacional considerando las condiciones dadas de un proyecto específico.

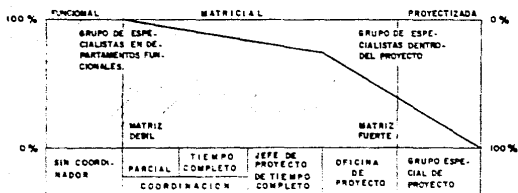


FIG. 1.8 CONTINUIDAD ORGANIZACIONAL

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.8 CONTINUIDAD ORGANIZACIONAL.	

Por ejemplo, para una organización que desarrolle varios proyectos nuevos de tamaño menor, con tecnología estándar, probablemente lo mejor sería una estructura funcional. Por otro lado, una compañía con un proyecto grande y complejo le favorecerá una estructura organizacional proyectizada.

Una firma de ingeniería que desarrolle varios proyectos simultáneamente con tecnologías complicadas, probablemente tendería hacia una estructura matricial.

A continuación se presenta una tabla que muestra diversos criterios para seleccionar el tipo de organización acorde a las características del proyecto. Pero esto no marca que tenga que ser así, sino que se da una sugerencia para la selección de la estructura organizacional, la cual puede o no llegar a tomarse en cuenta.

CRITERIOS PARA DECIDIR EL DISEÑO DE LA ORGANIZACION.

CARACTERISTICA DEL PROYECTO	FUNCIONAL	MATRICIAL	PROYECTI - ZADA
INCERTIDUMBRE	BAJA	ALTA	ALTA
TECNOLOGIA	ESTANDAR	COMPLICADA	NUEVA
COMPLEJIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
DURACION	CORTA	MEDIA	ALTA
TAMARO	PEQUENO	MEDIANO	GRANDE
IMPORTANCIA	BAJA	MEDIA	ALTA

1.3. Dirección.

La dirección es la etapa del proceso administrativo donde se supervisa la realización de lo planeado, delegando la autoridad correspondiente, para la obtención de los objetivos señalados, a través de la comunicación, motivación, supervisión y coordinación de una persona o grupo. La dirección va a hacer que los canales de comunicación sean por la vía jerárquica en la cual se van a resolver los problemas dentro del proyecto.

En esta etapa se debe influir sobre las personas para que realicen en forma entusiasta las actividades encaminadas al cumplimiento de los objetivos. Las personas tienen también necesidades y objetivos que les resultan de especial importancia, y a través de la función de dirección, se les ayuda a percatarse de que pueden satisfacer sus propias necesidades y utilizar su potencial al tiempo que contribuyen a lograr los objetivos del proyecto.

La dirección es importante en virtud de que:

- A través de ésta se lleva a cabo la realización de lo planeado.
- Es la etapa de la administración, más dinámica y humana.
- En ella se motiva al personal para lograr los objetivos.
- Promueve directamente la eficiencia.
- Establece la comunicación necesaria para que los objetivos, políticas, procedimientos, funciones, etc., sean oportunamente conocidos y debidamente interpretados.
- Permite establecer un modelo disciplinario.

1.3.1. Integración.

Mediante la integración, la empresa obtiene el personal idóneo para el mejor desempeño de la misma.

La integración está compuesta por cuatro etapas:

- **Reclutamiento.** - Obtención de los candidatos para ocupar los puestos de la empresa.
- **Selección.** - Mediante la utilización de ciertas técnicas, escoger entre los diversos candidatos al más idóneo para el puesto.

-Introducción o Inducción.- Articular o armonizar adecuadamente al nuevo elemento con los objetivos de la empresa.

-Capacitación y Desarrollo.- Lograr el desenvolvimiento e incremento de las capacidades del personal para lograr su máxima eficiencia.

1.3.2. Motivación.

Uno de los grandes problemas que afectan a todas las empresas, es el lograr que el elemento humano sea realmente eficiente; la solución del mismo ha originado la aparición de múltiples teorías y técnicas de motivación, siendo una de las más acertadas la del psicólogo Abraham H. Maslow quien establece que la naturaleza humana posee en orden de predominio cuatro necesidades básicas y una de crecimiento que le son inherentes:

-Fisiológicas.- Son aquellas que surgen de la naturaleza física, como la necesidad de alimento, reproducción, etc.

-Seguridad.- Consiste en la necesidad de no sentirse amenazado por las circunstancias del medio.

-Amor o Pertenencia.- Son los deseos de relaciones afectivas con las demás personas o la necesidad de ser parte de un grupo.

-Estimación.- Es la necesidad de confianza en sí mismo, el deseo de fuerza, logro, competencia y la necesidad de estimación ajena; que se manifiesta en la forma de reputación, prestigio, reconocimiento, atención, importancia, etc.

-Realización Personal.- Es el deseo de todo ser humano de realizarse a través del desarrollo de su propia potencialidad.

En el orden en que se han anotado todas estas necesidades se satisfacen por predominio; de esta manera, cuando la necesidad número uno ha sido satisfecha la número dos se activa y así sucesivamente.

Cuando las personas han cubierto suficientemente sus cuatro necesidades básicas, es cuando se sienten motivadas por la necesidad de crecimiento.

1.3.3. Liderazgo.

El liderazgo se define como influencia, como el arte o proceso para influir sobre las personas para que intenten con entusiasmo y disposición llegar a los objetivos finales.

El liderazgo es necesario en todos los tipos de organización humana, principalmente en las empresas y en cada uno de sus departamentos. Es igualmente esencial en todas las demás funciones de la administración, dado que es necesario conocer la motivación humana y saber conducir a las personas.

El grado en que un individuo muestra cualidades de liderazgo depende no solamente de sus propias características, sino también de las características de las situaciones de las cuales se encuentra. Una persona que sea líder debe ayudar al grupo a alcanzar sus objetivos, es decir a satisfacer sus necesidades. Se tienen funciones tales como planear, dar información, evaluar, arbitrar, controlar, recompensar, estimular, penalizar, etc.

1.3.4. Comunicación.

Comunicación significa dar a conocer alguna cosa, intercambiar información o pensamientos para lograr un entendimiento entre un emisor y un receptor.

La eficiencia depende de un adecuado proceso de comunicación dentro de la empresa; para que el grupo realice exitosamente su trabajo es necesario que "entienda" bien.

Una buena comunicación implica la observación de los siguientes lineamientos.

-Claridad.- La comunicación debe ser clara, para ello el lenguaje en que se expresa y la manera de transmitirla debe ser comprensible para quien va dirigida.

-Integridad.- La comunicación debe servir como lazo integrador entre los miembros de la empresa para lograr el mantenimiento de la cooperación necesaria por la realización de los objetivos.

1.3.5. Toma de Decisiones.

Una de las actividades inherentes al directivo es la toma de decisiones, ya que al ser la administración un proceso de constante cambio, situaciones nuevas y problemas, el ejecutivo debe enfrentarse a ellos continuamente. Una decisión es un curso de acción elegido entre las posibles alternativas con el objeto de lograr los resultados deseados. Una decisión está ligada con otros planes, por lo cual se debe contemplar la formulación de premisas, la identificación de opciones y la evaluación de opciones en función de los objetivos perseguidos. La toma efectiva de decisiones requiere la selección racional de un curso de acción. Para lograr esto se requiere de ciertas condiciones. En primer lugar se debe tratar de alcanzar una meta que no puede lograrse sin una acción objetiva. Segundo, se debe tener una clara comprensión de los caminos por los cuales puede llegarse a la meta bajo las circunstancias y limitaciones existentes. Tercero, se debe tener la habilidad suficiente para analizar y evaluar las opciones.

1.3.6 Autoridad.

Un elemento indispensable para dirigir, es el ejercicio de la autoridad. La autoridad es la facultad que posee una persona dentro de una organización para dar órdenes y exigir que sean cumplidas para la realización de aquellas acciones que quien las dicta considera apropiadas para el logro de los objetivos del grupo. Sus elementos son:

-Mando.- Es el ejercicio y supervisión de la autoridad.

-Delegación.- Es la concesión de autoridad y responsabilidad por parte de un superior hacia un subordinado.

1.3.7 Supervisión.

La supervisión es la revisión de que las cosas se realicen adecuadamente. La supervisión es simultánea a la ejecución y no debe confundirse con el control. La supervisión nos permite corregir la acción en el momento de la ejecución; es un eslabón entre el jefe y subordinado.

El contacto constante con los trabajadores permite no sólo la

transmisión de órdenes, sino el conocimiento de sus problemas, fomentando así la comunicación.

1.4. Control.

Se puede definir control como la valorización y medición de las actividades realizadas con respecto a las actividades planeadas, con el fin de detectar desviaciones y aplicar las medidas correctivas necesarias. Los parámetros a controlar son el tiempo, el costo y la calidad.

El control es de vital importancia debido a que:

- Permite evaluar lo que se está llevando a cabo.
- Aplica las normas o estándares establecidos para medir las discrepancias que hay en relación con lo planeado.
- Reduce o minimiza las diferencias entre lo que se intentaba obtener y lo que realmente se obtuvo.
- Se lleva a cabo el control del personal, avance del proyecto, del costo y su calidad.
- Detecta las desviaciones y puede llegar a permitir saber en que sector se presentan esas desviaciones, de manera que se remedien antes que sean más críticas.

Para controlar un proyecto, se pueden usar los siguientes tipos de control:

- Curva de Avance.
- Curvas de Campana.
- QUADPLOT IV.
- Control de Costos.

1.4.1. Curva de Avance.

La curva de avance físico (fig.1.7) del proyecto, es una forma que nos permite visualizar el trabajo planeado originalmente, en comparación con el trabajo que se ha terminado dentro de un proyecto. Esta curva es graficada con una escala de tiempo en el eje de las x's y una medida de avance en el eje de las y's. La escala de tiempo puede ser semanas o meses del proyecto, en tanto

que las unidades de avance pueden ser: medidas absolutas, como planos terminados, tubería instalada, recursos gastados o pueden ser representados (como sucede generalmente) como un porcentaje del total del proyecto.

La curva de avance tipo S pueden sustituir sistemas complejos, dado que pueden desarrollarse rápidamente y tienen gran flexibilidad en su aplicación.

Una curva "S" muestra los valores acumulados de 0 a 100 y muestra la velocidad de progreso o de carga en cada punto en el tiempo. Una curva "S" simple es una línea recta como se muestra en la figura 1.8, curva A. En realidad, en raras ocasiones es posible aplicar toda la carga en un instante y mantener esta carga de trabajo constante a través del período de tiempo, usualmente debe haber una carga de trabajo inicial, la cual va disminuyendo a medida que se acerca el final del proyecto. La curva B de la figura 1.8 muestra una curva "S" típica, misma que tiene una extremidad superior e inferior iguales, esto indica una baja velocidad en el inicio y al final con una máxima velocidad durante el período central del proyecto.

Aplicaciones de la Curvas "S":

- En ingeniería por horas hombre o por terminación física.
- Dibujos por número o por valor de peso.
- Requisiciones por número o valor en dólares.
- Ordenes de compra por número o valor en dólares.
- Construcción por horas hombre; por unidades o actividades de trabajo o por terminación física.
- Gastos o flujo de dinero.

Las curvas "S" más comúnmente usadas para proyectos son de ingeniería, procura, entrega de materiales y construcción.

Básicamente tres curvas típicas cubren todas las disciplinas de ingeniería. En la figura 1.9, la curva 1 muestra un inicio rápido, hacia la cima, lo cual aplica para las disciplinas de proceso, mecánica, recipientes y equipo. La curva 2 muestra un inicio normal con una longitud igual a la cima, la cual aplica para proyectos y disciplinas de soporte ingenieril (administrativas). La curva 3 muestra un inicio bajo y un extremo alargado (tardío) lo cual aplica para disciplinas de dibujo.

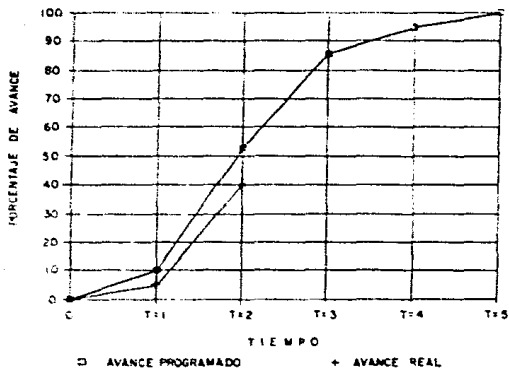


FIG. 1.7 CURVA DE AVANCE FISICO DE UN PROYECTO

UNAM	ENEP ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.7 CURVA DE AVANCE FISICO DE UN PROYECTO.	

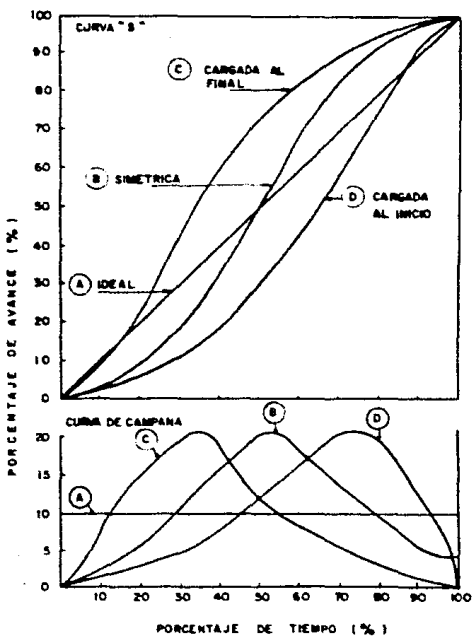


FIG. 1.8 MUESTRAS DE CURVAS "S" Y DE CAMPANA.

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.8 MUESTRAS DE CURVAS "S" Y DE CAMPANA.	

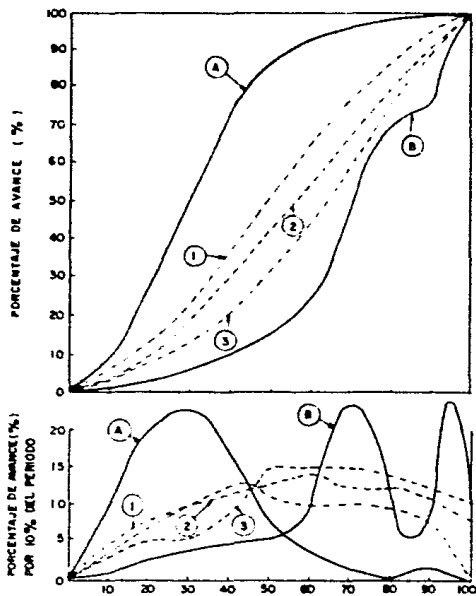


FIG. 1.8 FORMAS DE CURVAS NORMALES E INACEPTABLES

UNAM	ENEP ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.8 FORMAS DE CURVAS NORMALES E INACEPTABLES.	

-Curva de Avance Programada.

Para elaborar este documento, resulta indispensable que exista un programa del proyecto aprobado o acordado, por las personas que lo requieran. Este programa puede ser el resultado de las restricciones técnicas impuestas al proyecto (relaciones de precedencias), del uso de técnicas de asignación de recursos, o bien, se obtenga al realizar la optimización de costos del mismo. Asimismo, se requiere un estimado de los recursos necesarios para llevar a cabo cada actividad programada en el proyecto. Este estimado puede obtenerse de la estadística disponible en la empresa; o bien, sea el presentado por las personas responsables de la realización de las actividades.

A partir de esta información se procede a obtener una distribución de recursos en el tiempo; esto es, suponer la forma en que dichos recursos deberán consumirse para la realización de la actividad. La forma más simple de hacer esto, es considerar una distribución lineal en el tiempo:

$$\frac{\text{No. Rec.}}{\text{Unidad tiempo}} = \frac{\text{Recursos necesarios para realizar la actividad}}{\text{Tiempo empleado para ejecutarla}}$$

Esta forma básica de distribución de recursos en el tiempo puede modificarse si se conoce previamente la forma en que se consume o de acuerdo al porcentaje establecido por cada actividad.

Una vez que se tiene el estimado de recursos total (Rec. total) y la distribución de éstos en el tiempo, se procede a obtener la demanda de recursos por unidad de tiempo, denotando este valor como ΣRec_j , donde j son todas las actividades que puedan realizarse en el período de tiempo considerado.

Resulta obvio que la suma de los recursos demandados para cada unidad de tiempo (ΣRec_j) hasta $t=T$ del proyecto, deberá ser igual al estimado de recursos totales para el proyecto.

Dividiendo a la demanda de recursos (ΣRec_j) entre los recursos totales del proyecto (Rec total) y multiplicándolo por 100, obtendremos un valor que nos indicará en forma porcentual la cantidad de recursos requeridos para ese período de tiempo. Este valor puede considerarse como el porcentaje de avance programado a alcanzar, en ese período de tiempo, y haciendo la suma

acumulativa de éstos se obtendrán los puntos de la gráfica de curva de avance.

-Curva de Avance Real.

Una vez iniciado el proyecto, se va monitoreando la forma en que éste se va realizando a lo largo del tiempo. La frecuencia con que se realiza este monitoreo depende principalmente de las políticas internas de la empresa.

Existen dos formas básicas de obtener el porcentaje de avance real.

-Por Porcentaje Pesado de las Actividades.- Dado que cada una de las actividades a realizar posee un estimado de recursos, y dado que este estimado indica implícitamente la fuerza de trabajo que se necesita para realizar la actividad, puede servir para obtener un factor que nos indique en forma ponderada la importancia que guarda esta actividad en relación a todas las actividades incluidas en el proyecto. Este factor ponderado para cada actividad denominado, porcentaje pesado de la actividad w_1 , se obtiene dividiendo el estimado de recursos para la actividad Rec_1 entre el estimado de recursos totales (Rec_{tot}) multiplicándolo por cien.

$$w_1 = \frac{Rec_1}{Rec_{tot}} * 100$$

Con los porcentajes pesados obtenidos previamente, se calcula el porcentaje de avance real del proyecto a la fecha de corte, lógicamente este avance debe ser el resultado del avance logrado por cada una de las actividades realizadas, haciendo necesario el cálculo de la contribución al avance del proyecto de cada una de estas actividades.

Por tanto la contribución al avance físico del proyecto de la actividad (C_1), se obtiene multiplicando el porcentaje de avance físico logrado en la actividad hasta la fecha de corte por el porcentaje logrado de ésta, dividido entre 100.

$$C_1 = w_1 (\% \text{ Avance Real} / 100)$$

La suma de las contribuciones de todas las actividades que se

hayan realizado hasta la fecha de corte nos dará el porcentaje de avance real del proyecto; lo cual podrá compararse con el porcentaje de avance programado que debió haberse obtenido a la misma fecha de corte, dando así una idea rápida de la forma en que se está desarrollando el proyecto.

% Avance real del proyecto = ΣC_1 (de las actividades realizadas)

-Por el Concepto de Recursos Equivalentes Ganados.- Este concepto toma como base el estimado de recursos de cada actividad y lo relaciona directamente con el porcentaje de avance de esta. Para obtener el porcentaje de avance real del proyecto, se requiere la información de porcentaje de avance real logrado en cada actividad. Este dato deberá traducirse a los recursos equivalentes ganados reales, el cual será el porcentaje de avance real de la actividad multiplicado por el estimado de recursos de esta.

Rec. equiv. ganados reales = % Av. real de la act. * Estimado de Rec. de act.

La suma de todos los recursos equivalentes ganados (reales) a la fecha de corte dividido por el estimado de recursos del proyecto multiplicado por 100 será el porcentaje de avance real del proyecto

1.4.2. Curva de Campana.

La curva de campana ayuda a los medios actuales para la planeación y control de proyectos, esta no puede identificar trayectorias críticas o especificar donde se encuentra la dificultad. Lo importante es conocer si el trabajo es dirigido voluntariamente a una velocidad apropiada, es cuando la curva de campana puede sustituir sistemas complejos, dado que puede desarrollarse rápidamente y tener gran flexibilidad en su aplicación.

De la curva de campana muestra la suma de movimientos verticales de la curva (velocidad de progreso o carga) para un intervalo de tiempo finito. En el caso de la línea recta de la curva "S", la pendiente o carga es constante indicando un esfuerzo constante, así la curva de campana que se deriva es también una línea recta paralela al eje de las x's. Esta forma de curva es la mejor y por lo tanto la más deseable.

El desarrollo de carga de la curva a partir de una curva simétrica "S" muestra la forma de la campana convencional con una cima simétrica considerablemente más alta que el promedio. Esto indica una baja velocidad en el inicio y final con una máxima velocidad durante el periodo central.

1.4.3. Trayectoria del Proyecto con QUADPLOT IV.

Para controlar un proyecto con respecto al tiempo de ejecución, al porcentaje de avance y el consumo, se deben monitorear continuamente dos elementos: el avance físico real contra el avance programado y el consumo real de horas hombre contra el consumo programado de horas hombre. QUADPLOT IV permite conocer cuál es la posición actual del proyecto y adicionalmente en que dirección se dirige.

Una vez iniciado el proyecto, dos curvas pueden ser adicionadas, la primera de estas curvas relaciona el consumo de horas hombres, expresándolas como un porcentaje de las horas hombres totales programadas o pronosticadas para el proyecto y es comparado con el presupuesto. La segunda curva es una expresión del porcentaje físico realizado y es comparado con lo programado. Este en ocasiones es referido como el valor ganado del trabajo realizado.

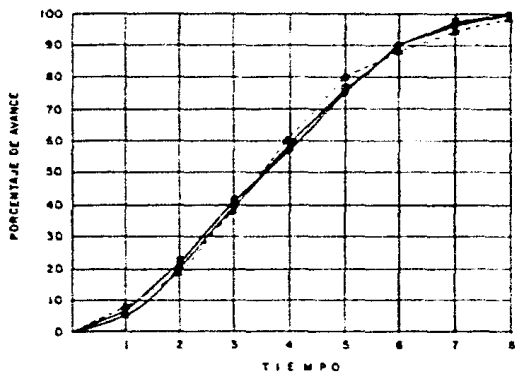
Estas curvas normalmente tenderán a desviarse después de iniciado el trabajo del proyecto. Un indicador de lo realizado es la posición relativa y la pendiente de las curvas.

En la figura 1.10 se muestra la curva "S" donde se compara el trabajo planeado contra el real.

QUADPLOT IV relaciona el avance físico y su costo en términos de recursos gastados contra el progreso planeado en un periodo de tiempo. Esta es la clave del concepto de QUADPLOT IV y provee una medida más fácil para el seguimiento del proyecto.

Al término de cada periodo de revisión, se gráfica un punto, las coordenadas del cual representa lo realizado en el programa y en los costos en ese periodo. Estas coordenadas son obtenidas a partir de los conceptos "relación de costo" y "relación de programa".

La coordenada de costos es calculada dividiendo las horas (los recursos) reales consumidas a la fecha por las horas totales pronosticadas, dividiendo tal cociente por el porcentaje real y restándole 1. La coordenada de lo programado se calcula dividiendo el porcentaje físico real a la fecha por el porcentaje programado y restándole 1.



- — ○ PROGRESO PLANEADO
- - - - - HORAS ACTUALES / HORAS PLANEADAS
- — ● PROGRESO FISICO EN PORCENTAJE

FIG. 1.10 COMPARACION DEL TRABAJO PLANEADO CONTRA EL REAL.

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.10 COMPARACION DEL TRABAJO PLANEADO CONTRA EL REAL	

El eje de las y's representa los costos variables. Los proyectos que están en lo presupuestado son graficados en el origen, los que están debajo del presupuesto son graficados por arriba del origen y por debajo del origen los que están por encima de lo presupuestado.

El eje de las x's representa el progreso del proyecto. Un progreso que va con el programa estará en el origen. Aquellos que van adelante del programa caerán en el lado derecho, y en el lado izquierdo aquellos que van retrazados con respecto al programa. Como se puede observar en la figura 1.11.

De la figura 1.11 se obtienen las siguientes relaciones: si un punto cae en el cuadrante superior derecho el proyecto esta por debajo del presupuesto y adelante del programa; si cae en el cuadrante derecho inferior, el proyecto está por encima del presupuesto y por delante del programa; si cae en el cuadrante superior izquierdo el proyecto está atrasado con respecto al programa y por debajo del presupuesto; y si se está en el cuadrante inferior izquierdo el proyecto está atrasado con el programa y por encima del presupuesto.

El porcentaje de las horas-hombre usadas a la fecha se calcula dividiendo las horas-hombre consumidas a la fecha por las horas programadas totales.

Se determinan las coordenadas de costos para cada periodo de tiempo, estas coordenadas son usadas para graficar el esquema del QUADPLOT IV para el proyecto (Fig. 1.12).

Cuando un proyecto ha iniciado, hay una mayor desviación con respecto a lo planeado, condición que disminuye conforme se van aplicando las medidas correctivas. Para representar esto gráficamente en el diagrama de QUADPLOT IV se dibuja un círculo al final de cada periodo para describir los límites máximos de desviación permitida.

Con cada periodo de tiempo, el diámetro del círculo se reduce para reflejar la varianza límite deseada. La figura 1.13 muestra un diagrama de QUADPLOT IV, al final de cada periodo, el punto señalado cae fuera del círculo con lo cual se deben tomar acciones correctivas. El esquema de QUADPLOT IV por si mismo no identifica cual es el error, solo sirve como un indicador de una desviación. El jefe del proyecto debe investigar para averiguar dónde está el error y decidir las medidas correctivas a tomar.

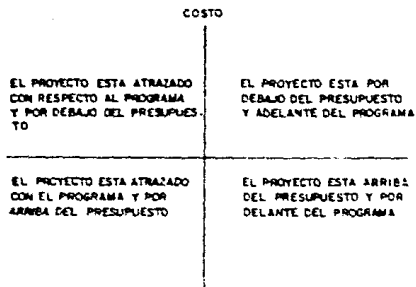


FIG. 1.11 RELACIONES DE EJECUCION DEL PROYECTO QUADPLOT IV

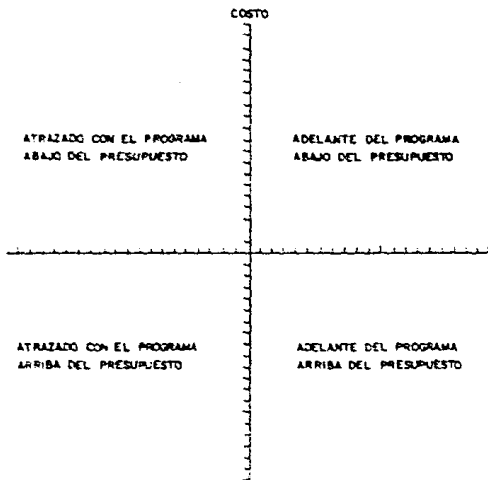


FIG. 1.12 DIAGRAMA QUADPLOT IV PARA UN PROYECTO

UNAM	ENEP ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.11 RELACIONES DE EJECUCION DEL PROYECTO QUADPLOT IV	
FIG. 1.12 DIAGRAMA QUADPLOT IV PARA UN PROYECTO	

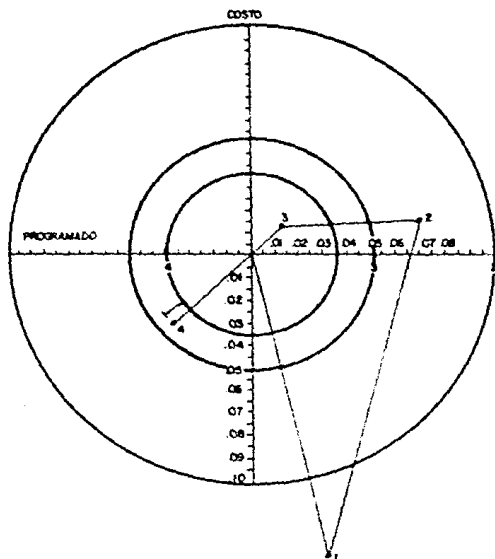
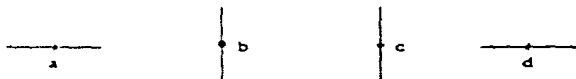


FIG. 1.13 DIAGRAMA DE QUADPLOT IV PARA UN PROYECTO DE EJEMPLO, CON TANGENTE CIRCULAR.

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.13 DIBUJADA DE QUADPLOT IV PARA UN PROYECTO DE EJEMPLO, CON TANGENTE CIRCULAR	

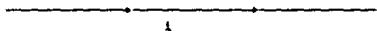
A continuación se muestran las posibles direcciones de los vectores que indican la tendencia de un proyecto:



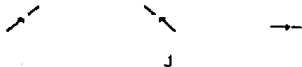
- a. - Muestra un avance del proyecto a un costo real fijo.
- b. - Muestra un mayor costo a un avance fijo.
- c. - Representa una disminución en el costo con un avance fijo.
- d. - Una disminución en lo programado con un costo fijo.



- e. - Muestra una disminución en el costo y en el avance.
- f. - Muestra un avance en el costo y en el avance físico.
- g. - Representa un avance en el costo y una disminución del avance.
- h. - Representa un avance en el proyecto y una disminución del costo.



- i. - Vectores grandes: Un vector grande representa grandes cambios en lo realizado. Al inicio de un proyecto los vectores tienden a ser más grandes.



J.- Vectores pequeños: Un vector pequeño representa pequeños cambios en lo realizado. Un vector pequeño al final de un proyecto es más significativo que al inicio de éste.

1.4.4. Control de Costos.

Los costos de un proyecto no son debidos únicamente a los costos directos asociados a cada actividad del proyecto, normalmente existen también gastos indirectos como servicios empresariales, renta de equipo, etc., que se afectan directamente por el tiempo de terminación del proyecto.

Básicamente el control de costos es un procedimiento para comparar el costo actual y el programado. El resultado de la información sobre el costo y el trabajo programado permite al jefe de proyecto detectar las áreas problemáticas para así encontrar la solución y tomar las medidas correctivas antes de que los costos estén fuera de control. Cuando se sigue un monitoreo de manera apropiada, su información puede ser utilizada para tener un control adecuado sobre las actividades y el costo del proyecto.

El primer paso en el procedimiento de control consiste en la medida y el reporte de los costos que se han tenido durante el desarrollo del proyecto. Al mismo tiempo que los costos son reportados, se debe presentar el porcentaje de avance de las actividades; por ejemplo, una actividad ha consumido el 60% de su costo programado pero sólo se ha realizado el 40% de su trabajo físico. Si se supone una relación lineal entre el costo y el tiempo, la actividad se encuentra excedida en su costo. Si la suposición anterior no aplica para ciertas actividades, éstas se deben agrupar o separar en grupos para los cuales la suposición es válida, o bien se pueden realizar estimados sencillos de tiempo-costos para las actividades no lineales.

Ordinariamente se puede asumir que si el 60% del costo de una actividad se ha consumido, el gasto remanente no debe exceder el 40% faltante del costo, esto es similar para el tiempo consumido y el remanente. Es usual que se realicen revisiones del costo y tiempo estimado originalmente, éstas revisiones deben ser

incorporadas en la actualización del presupuesto y el tiempo programado

Con los datos de costo y tiempo reportados periodo a periodo durante el progreso del proyecto, se pueden realizar reportes gráficos para ayudar al jefe de proyecto para responder preguntas, tales como:

- ¿El proyecto está en lo programado?
- ¿Cuándo se espera que sea el tiempo de terminación?
- ¿Qué tan desviado se encuentra el costo real del programado?
- ¿Qué tan diferido se encuentra el avance y tan excedido se encuentra el costo?
- ¿El problema se encuentra en una actividad particular o son problemas departamentales que afectan las actividades críticas?

Muchas de estas cuestiones se pueden obtener directamente de una gráfica, otras pueden requerir de alguna investigación.

Por ejemplo, considerando que la fase de planeación de un proyecto proporciona el presupuesto de costo total y el tiempo programado mediante la línea A. Esta es la forma esencial de una gráfica del costo acumulado que corresponde a una programación particular de los tiempos de inicio de las actividades. Los costos reales gastados a la fecha de actualización marcada con la línea B indica que los gastos han excedido a lo presupuestado. La línea C representa el valor del trabajo completado medido en base al estimado de costo original.

El hecho de que la curva C esté por debajo de la curva B, indica que hay un exceso de costo y la cantidad excedida en cualquier punto en el tiempo está representada por la distancia en sentido vertical entre las línea C y B.

La curva D representa el cálculo de porcentaje de costo excedido obtenido por la relación siguiente:

$$\% \text{ exceso o ahorro} = \frac{\text{costo real} - \text{valor equivalente del trabajo completado}}{\text{valor equivalente del valor completado}}$$

La curva C también se encuentra por debajo de la curva A, indicando que el proyecto está retrasado. Este retraso es la distancia horizontal entre el punto considerado en C y la curva A. Por tanto, la curva E indica que el proyecto se ha retrasado progresivamente y los retrasos no se han podido eliminar en el trabajo subsecuente pero tienen una ligera recuperación. La curva F muestra el exceso en el costo del proyecto al finalizar éste.

En el control de costos se puede emplear el término llamado Concepto de Valor Ganado, cuya cuantificación se realiza a través de tres indicadores básicos: el costo actual del trabajo realizado (ACWP, Actual Cost for Work Performance), el costo presupuestado para el trabajo realizado (BCWP, Budgeted Cost for Work Performance) y el costo presupuestado para el trabajo programado (BCWS, Budgeted Cost for Work Schedule). La figura 1.14 muestra la relación entre estos indicadores. El costo presupuestado para el trabajo realizado es el llamado valor ganado, es decir, es el valor del trabajo realizado.

La varianza del costo (CV) se calcula por la diferencia de BCWP menos el ACWP:

$$CV = BCWP - ACWP$$

Un valor negativo de CV indica una situación desfavorable, en donde el costo real está por encima del programado.

La varianza de lo programado (SV) es igual al BCWP menos el BCWS:

$$SV = BCWP - BCWS$$

En el desarrollo de un proyecto es difícil determinar si la varianza de costos está incrementándose o decrecentándose en forma constante, para solucionar esto se representan estas varianzas en términos de índice de porcentajes, introduciendo así el índice de Costos (CI) y el Índice de lo Programado (SI).

El índice de costos se calcula dividiendo la varianza acumulada del costo por el acumulado de BCWP (ambos datos acumulados a una fecha de corte) multiplicado por cien:

$$CI = (CV_{ACUM} / BCWP_{ACUM}) * 100$$

El índice de lo programado se calcula de forma similar:

$$SI = (SV_{ACUM} / BCWS_{ACUM}) * 100$$

El empleo del concepto de valor ganado permite identificar problemas que de otra forma no se podrían visualizar, permite reconocer problemas, solución y determina el impacto en costo de éstos problemas.

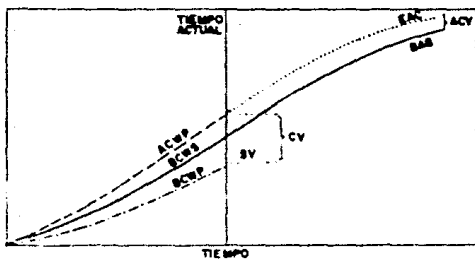


FIG. 1.14 RELACION ENTRE LOS ELEMENTOS DEL CONCEPTO DE VALOR GANADO.

UNAM	ESEP ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 1.14 RELACION ENTRE LOS ELEMENTOS DEL CONCEPTO DE VALOR GANADO	

CAPITULO II

Proyecto Abkatun de Inyección de Agua

2.1 Extracción Secundaria.

La recuperación secundaria de aceite surgió principalmente debido al aumento de la demanda de energía (la cual desde principios del siglo se ha basado en el petróleo) y también debido al hecho de que grandes cantidades de hidrocarburos no eran susceptibles de recuperarse con las técnicas de recuperación primaria (técnicas en las que se aprovecha la propia energía del yacimiento).

Se considera que los volúmenes de recuperación primaria de petróleo, son aproximadamente del orden del 25% del volumen original de aceite en los yacimientos (1), por lo tanto una gran cantidad queda en éstos; el cual como se mencionó, es susceptible de extraerse por las técnicas de recuperación secundaria. El principal objetivo de esta recuperación es la recuperación de estos volúmenes de crudo, que se estiman son del orden del 75% del volumen original.

En la recuperación primaria los yacimientos son explotados con la energía propia del yacimiento, cuando se perforan los pozos, se alcanzan las rocas que contienen almacenado el petróleo crudo, entonces tanto el gas disuelto o el agua salada junto con el aceite salen hasta el pozo de producción. Esta energía propia del yacimiento la provee el gas disuelto o el agua salada acumulada en el depósito de petróleo, de ahí que los yacimientos de hidrocarburos se clasifiquen en dos clases:

- a) Yacimientos de empuje de agua
- b) Yacimientos de empuje de gas

La recuperación secundaria es una actividad mediante la cual se extraen hidrocarburos adicionales con la aplicación de una fuerza externa de cualquier índole, por ejemplo inyectando un fluido que al penetrar realice un barrido del crudo que quedó almacenado al irse agotando la energía propia del yacimiento, es decir, cuando ya ha transcurrido un cierto periodo de recuperación primaria.

En general las técnicas de recuperación secundaria de aceite crudo se pueden clasificar de la siguiente forma:

1. - Procesos de Desplazamiento Miscible.

Este proceso toma en cuenta los fenómenos físicos relacionados con la miscibilidad, la idea fundamental es aumentar la eficiencia de desplazamiento en los poros de las rocas invadidas, mediante la reducción de las fuerzas que mantienen en el depósito al aceite crudo, tales como tensión superficial, que dan lugar al fenómeno de presión capilar, originando que el aceite no pueda ser desplazado del depósito en que se encuentra atrapado.

2. - Procesos de Recuperación Térmica.

En estos procesos se trata de aprovechar las propiedades físicas del vapor y el agua, ya que son buenos portadores del calor, para movilizar más fácilmente el crudo, es decir, bajar las fuerzas viscosas para que exista una mayor fluidez.

3. - Procesos Químicos.

En la recuperación química se trata de reducir la tensión interfacial de los poros del yacimiento para obtener una mayor movilidad.

4. - Inyección de Agua.

Esta técnica se describe con detalle en la sección 2.2.

2.2 Inyección de Agua.

Un yacimiento que ha sido explotado por recuperación primaria, queda parcialmente agotado, dejando una distribución de aceite residual en el yacimiento. En la vecindad inmediata al pozo, la roca queda casi completamente agotada, mientras que en puntos alejados a este, quedan altamente saturados de aceite (zonas menos permeables) ya que los pequeños espacios de los poros y las altas resistencias son las causantes de que exista una alta saturación de aceite. En la recuperación primaria las fuerzas originales latentes en el yacimiento son paulatinamente disipadas aunque parte de esa energía permanece en el gas residual, la cual es

balanceada por las fuerzas de retención y por lo tanto, se llega a un equilibrio entre las fuerzas de repulsión y las de retención en el cual ya no ocurren más cambios, a menos que este equilibrio sea alterado por alguna fuerza exterior. Precisamente los métodos de recuperación secundaria tal como la inyección de agua pueden alterar este equilibrio para la explotación de aceite adicional.

La inundación de agua, es el proceso por medio del cual se inyecta agua a presión a través de un pozo con lo cual se logra que se muevan los fluidos a través de la roca del depósito hacia otros pozos en donde se pueda recuperar el aceite. El agua al ser inyectada avanza lentamente a través del depósito forzando a que el banco de aceite al frente del flujo de agua avance a los pozos de producción. Al avanzar el agua reduce las fuerzas de retención en los poros de la roca, desplazando así al aceite, dicho de otra forma los poros de la roca se van llenando de agua a medida que esta va avanzando uniformemente a través de la formación. Además de este efecto, el agua también moja la superficie mineral desplazando así parte del aceite adherido a las rocas.

Se ha obtenido mayor eficiencia en el desplazamiento de aceites en arenas de granos gruesos que en arenas de granos finos, debido básicamente a la deficiencia en la abertura del poro. La viscosidad del aceite juega un papel importante en lo que respecta a la eficiencia de recuperación en la inundación de agua ya que si el aceite es pesado (viscoso) es difícil la inundación ya que el agua tiene la tendencia a la formación de "dedos" (fig. 2.1), o sea, a penetrar tales yacimientos y dejar grandes cantidades de aceite a sus espaldas y por lo tanto la eficiencia de recuperación baja considerablemente, por el contrario, si el aceite es ligero existe una inundación estable sin la formación de "dedos" y el aceite es desplazado aumentando así la eficiencia de recuperación.

El impulso a las investigaciones que ha dado la industria del aceite crudo trae como consecuencia el perfeccionamiento de nuevas y sofisticadas técnicas de explotación, la inyección de agua es una de estas técnicas de recuperación de aceite crudo, con la que se han incrementado las reservas probadas de hidrocarburos.

El incremento en las reservas probadas se puede interpretar de la siguiente forma:

Las reservas probadas de aceite se definen como la cantidad de aceite que puede ser producido comercialmente con la tecnología existente, es decir, las reservas probadas son igual a la cantidad de aceite que existe en el lugar multiplicadas por un factor de recuperación (el factor de recuperación es un estimado de la cantidad de aceite que puede ser realmente extraído del total, actualmente este factor esta entre 25 y 30%) las reservas probadas

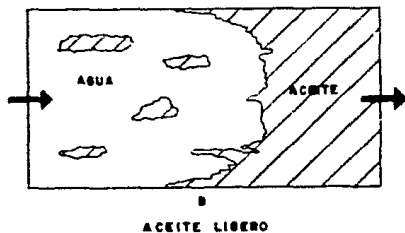
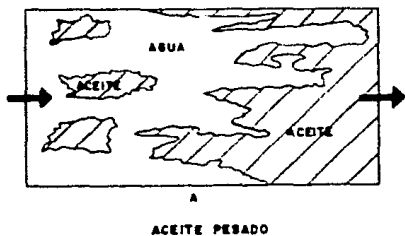


FIG. 2.1 DESPLAZAMIENTO DE ACEITE

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 2.1 DESPLAZAMIENTO DE ACEITE	

de petróleo del mundo son del orden de 800×10^6 barriles. El uso de nuevas técnicas de recuperación de aceite, puede aumentar el total de recuperación entre 30 y 40%, lo que aumentaría la cantidad de aceite que podría ser recuperado, aproximadamente a 800×10^6 barriles.

La recuperación secundaria de aceite, anteriormente se hacía cuando el yacimiento había agotado totalmente su energía, pero con el correr de los años y la práctica, se ha visto que es mejor adicionar energía a los yacimientos desde su vida de producción, y así poder mantener los niveles de producción óptimos del pozo.

2.3 Descripción del Proyecto.

El Proyecto Abkatón de Inyección de Agua constará de las siguientes instalaciones:

- Complejo Central de Inyección.
- Plataformas de Inyección.
- Ductos Submarinos.

El Complejo Central de Inyección está compuesto de una Plataforma de Tratamiento y Bombeo (PTB) con capacidad de 1 MMBPD, una Plataforma de Control y Servicios (PCSS) con capacidad suficiente para dar servicio a los requerimientos totales de 1 MMBPD. Incluye un tripode de quemador para la misma capacidad, una Plataforma Habitacional (PHD) para dar albergue y servicios a 125 personas.

Este complejo se encuentra conectado a las Plataformas de Inyección mediante ductos submarinos como se muestra en la figura 2.2. El complejo suministra agua tratada, por medio de líneas submarinas, para su inyección a través de las plataformas ASK-R y ASK-I.

En este proyecto se introduce el concepto de modularidad. Las plataformas están compuestas por subestructura, superestructura y módulos (como se muestra en la figura 2.3), lo cual implica que las plataformas se fabriquen en tierra en los patios de construcción ya que así se obtendrá un menor costo de construcción e instalación costa afuera y un programa más flexible; ya que solo se hará la instalación, interconexión y pruebas de los módulos en mar.

PROYECTO ABRATUN DE INYECCION DE AGUA
SONDA DE CAMPECHE

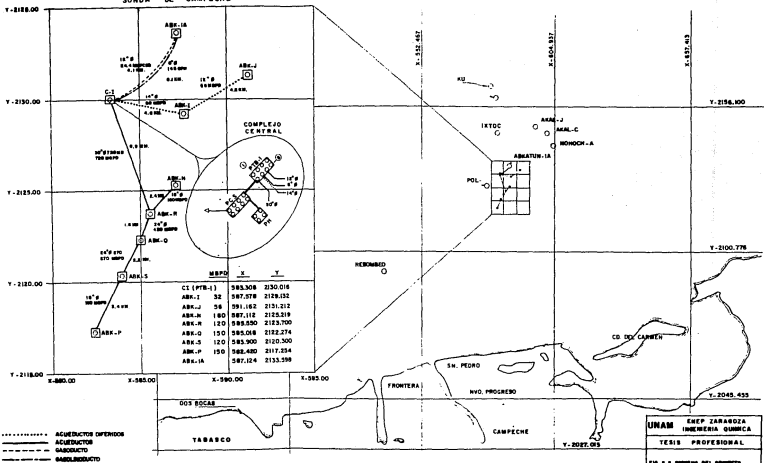
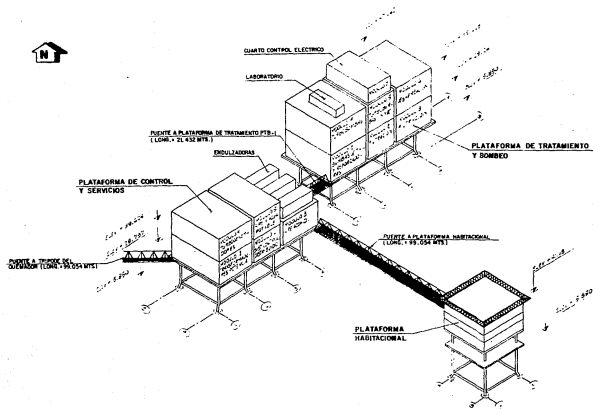


FIG. 2.2

1:75 000

UNAM	CHEF. ZARABED
	INGENIERA QUIMICA
TEXIS PROFESIONAL	
PH. S. S. DEPART. DEL PROYECTO	
LABORIO DE INYECION DE AGUA	



PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA - SONDA DE CAMPECHE

FIG. 2.3

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 2.3 BOMBEO DEL COMPLEJO CENTRAL.	

Para fines de este trabajo se considera que se encuentran construidas e instaladas las Plataformas de Inyección, así como la perforación de los pozos y la instalación del equipo de inyección. Por lo tanto sólo se enfocará a la construcción del Complejo Central de Inyección y de los Ductos Submarinos.

2.3.1. Plataforma de Tratamiento y Bombeo.

Las operaciones principales serán de captación de agua de mar, eliminación de sólidos suspendidos, eliminación de oxígeno disuelto, control de pH, tratamiento químico y bombeo de alta presión.

La eliminación de sólidos suspendidos se hará por medio de filtros horizontales de cama profunda, con flujo descendente. La eliminación de oxígeno disuelto se efectuará mecánicamente en torres desaeradoras empacados, que operarán normalmente a vacío y en caso necesario con gas de arrastre. El tratamiento químico comprenderá el control de las bacterias aeróbicas y anaeróbicas, aglomeración de partículas suspendidas, prevención de formación de espuma, eliminación de oxígeno remanente, control de pH y la inhibición de corrosión e incrustaciones.

La Plataforma de Tratamiento y Bombeo constará de 7 módulos; el módulo 1 contendrá 8 bombas de toma que se encargarán de succionar el agua de mar para su tratamiento, 15 coladores de limpieza continua para retención de sólidos gruesos, 5 bombas reforzadoras que tomarán el agua proveniente de los desaeradores (localizados en el módulo 5) y proveerán al agua tratada la suficiente presión en la succión de las bombas de inyección (localizadas en los módulos 4 y 5). Se incluye también en este módulo el sistema de hipocloración.

El módulo 2 contendrá 4 de los 10 filtros de cama que llevarán a cabo una alta retención de los sólidos en suspensión.

El módulo 3 contendrá los 6 filtros de cama restantes y los sopladores de aire para llevar a cabo la operación de retrolavado, y bajo el piso del módulo se instalará el sistema de tratamiento de efluentes.

El módulo 4 contendrá 3 de las 5 bombas de inyección accionadas por turbinas de gas, que manejarán 250 MBPD de agua tratada y descargarán a una presión de 210 Kg/cm² (3000 psig) y un sistema de agua de lavado para turbinas y compresores. En la cubierta superior del módulo se tendrán los lanzadores de diablos para

limpieza de los acueductos, el sistema de enfriamiento de aceite de lubricación a turbinas y un cuarto de mantenimiento y laboratorio.

El módulo 5 contendrá las 2 turbobombas restantes.

El módulo 6 contendrá el paquete del sistema de desaeración que proveerá la eliminación de oxígeno disuelto en el agua de inyección, constará de 4 torres y sus sistemas de vacío. Localizados en la cubierta superior del mismo módulo, se tendrán el sistema de inyección de químicos y el almacenamiento y bombeo de agua potable.

En el módulo 7 se ubicará el cuarto de control eléctrico, cuarto de baterías, cuarto de control de instrumentos y transformadores de potencia, oficina y servicio de baño.

2.3.2. Plataforma de Control y Servicios.

La Plataforma de Control y Servicios (PCSD) consistirá de tres niveles, en los cuales estarán los equipos que proporcionarán el control del proceso y los servicios auxiliares para los requerimientos de la plataforma a 1 MMSPD de capacidad y la Plataforma Habitacional.

El equipo de la plataforma suministrará básicamente el apoyo y servicios siguientes:

- Generación de fuerza y distribución.
- Tratamiento y distribución de gas combustible.
- Cuarto de control maestro del proceso.
- Centrifugado, Almacenamiento y Distribución de diesel combustible.
- Sistema de aire de planta e instrumentos.
- Sistema de agua potable.

Se tendrá enlazado a la plataforma (PCSD) un tripode por medio de un puente el cual soportará los quemadores de gas de desfogue.

La plataforma constará de 5 módulos que contendrán el equipo requerido.

El módulo 1 contendrá los transformadores de potencia, el paquete de sistema de diesel y el almacenamiento de agua potable.

El módulo 2 contendrá el cuarto de control eléctrico, el cual incluye los tableros, el centro de control de motores y el cuarto de baterías.

El módulo 3 contendrá el cuarto de control de instrumentos, el paquete de aire acondicionado para el cuarto de control, almacenamiento de aceite de calentamiento, DEA y agua potable, calentamiento de DEA, bombeo de condensados y reposición de aceite. Bajo el piso del módulo estará el sistema de tratamiento de efluentes, así mismo la cubierta superior soportará 3 unidades de endulzamiento de gas amargo de 20 MHPCD.

El módulo 4 contendrá 3 turbogeneradores de 10 MW cada uno.

El módulo 5 contendrá el paquete de aire de planta e instrumentos, las potabilizadoras de agua, lanzadores y receptores de diablos de gas y condensados, calentadores de gas y separadores.

2.3.3. Plataforma Habitacional.

La plataforma habitacional dará servicio de habitación, higiene, alimentación, comunicación, lavandería, recreación, servicio médico, facilidades para el abordaje y transportación del personal, oficinas y biblioteca a 125 personas que estarán laborando en las plataformas de complejo de inyección de agua.

Constará de dos cubiertas, la primer cubierta contendrá el equipo de almacenamiento para los servicios auxiliares de la plataforma (primer nivel), agua potable, agua de servicios, agua contra incendio, diesel, provenientes de PCS, así como la eliminación de desechos.

La segunda cubierta contendrá el módulo habitacional que consistirá de tres niveles (segundo, tercero y cuarto nivel). En el segundo nivel se localizarán los servicios generales tales como área de recreación, oficinas, comedor, cocina y lavandería. En el tercer y cuarto nivel estarán localizados los camarotes y baños. El cuarto nivel contendrá además el equipo del sistema de telecomunicaciones y el área de coordinación de control de vuelos. El helipuerto estará en la cubierta superior de este nivel.

La Plataforma Habitacional dependerá de los siguientes servicios:

- Diesel.
- Agua potable.
- Agua de servicios.
- Aire de planta.
- Aire de instrumentos.

Estos servicios le serán proporcionados por la Plataforma de Control y Servicios. Y además, la Plataforma de Tratamiento y Bombeo proveerá el suministro de hipoclorito para las bombas de distribución.

2.3.4 Ductos Submarinos.

Los ductos submarinos constarán de un total de 30 Km de tubería submarina de diferentes diámetros (30", 24" y 18") para transportar el agua tratada a los diferentes puntos de inyección, incluyendo las líneas ascendentes y los cabezales de inyección. También constará de un gasoducto de 4.5 Km de longitud para transportar el gas combustible proveniente de otro complejo, así como de un gasolinoducto de 1.6 Km para el retorno de condensados.

2.4 Descripción del Proceso.

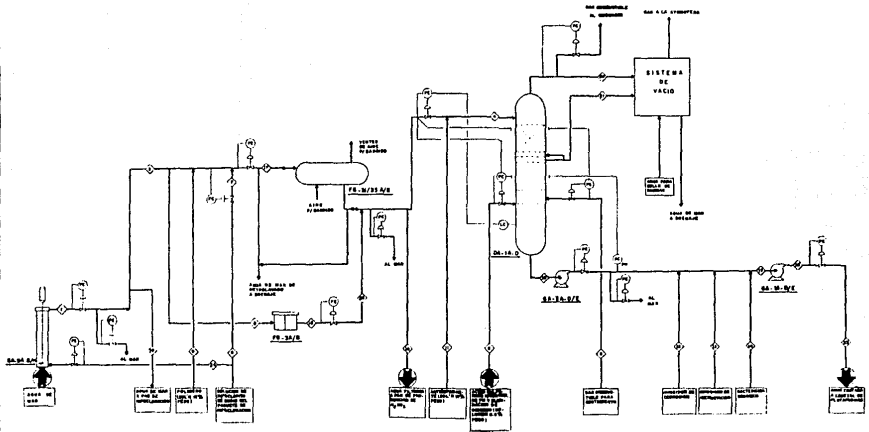
2.4.1. Descripción de la Plataforma de Tratamiento y Bombeo.

La utilización de agua de mar para el mantenimiento de presión del campo Abkatún requiere de cuatro operaciones principales (Fig. 2.4):

- Eliminación de sólidos suspendidos.
- Eliminación de oxígeno disuelto.
- Ajuste de pH.
- Tratamiento químico.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	ALIMENTACION DE LA BOMBA DE AGUA	ALIMENTACION DE LA BOMBA DE AGUA	ALIMENTACION DE LA BOMBA DE AGUA	ALIMENTACION DE LA BOMBA DE AGUA	BOMBA DE AGUA	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	ALIMENTACION DE LA BOMBA DE AGUA	INSPECCION DE LOS FILTROS	ALIMENTACION DE LA BOMBA DE AGUA	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	INSPECCION DE LOS FILTROS	
8000	1001	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
L.P.M.	110	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Fg. %	110	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Pres. (Kg/cm ²)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
T. °C	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

- LISTA DE EQUIPOS**
SERVICIO
 BA-10-D DESLIEGUE SOPRES
 PB-32-B FILTRO DE AGUA DE BOMBEO
 PB-30/35-B FILTRO DE CANAS
 BA-2A-B/E BOMBA DE INYECCION
 BA-3A-B/E BOMBA RETROBOMBAS
 BA-04-7/E-B BOMBA DE TONDA



LINEAS SUEP INGENIERIA SUCIAL
 TESIS PROFESIONAL
 TEMA 2-A BOMBAS DE FILTRO DE
 INYECCION DE LA PLANTA
 FONDA DE TRAMONTA
 Y SUCCESOR.

Se cuenta con el equipo necesario para realizar estas operaciones y producir un total de 1 MMBPD de agua.

Para llevar a cabo el tratamiento de agua de mar para su inyección a pozos, la plataforma (PTB) consta de las siguientes secciones:

- Sección de Captación.

Se succionará el agua por medio de bombas, el punto de toma estará aproximadamente entre 25-30 m bajo el nivel de mar. Cuenta con bombas de toma, las cuales operarán continuamente para la capacidad total.

En la succión del agua se le inyecta hipoclorito de sodio, el cual tiene como función inhibir la formación de colonias orgánicas para evitar taponamientos y corrosión en el equipo de bombeo.

Las bombas descargan a un cabezal, por medio del cual el agua será enviada a la sección de filtración. Para prevenir las posibles contra presiones en el proceso se cuenta con una línea de derivación hacia el mar. Del cabezal de descarga de las bombas se deriva una corriente para suministrar el agua requerida al paquete de hipocloración.

- Sección de Filtración.

El agua de mar pasará a los filtros de cama con el propósito de eliminar las partículas suspendidas mayores de dos micrones, presentes en el agua de mar.

Prevía a la filtración en el cabezal se inyecta un polímero (coagulante orgánico) con el objeto de aglomerar las partículas sólidas suspendidas en el agua para conseguir un incremento en la eficiencia de filtración.

En cada filtro se regula el flujo de agua mediante controladores localizados en la línea de alimentación a estos equipos.

El proceso cuenta con un sistema de retrolavado automático cuando la eficiencia de los filtros se ve disminuida.

El agua de mar ya filtrada se envía a la sección de desaeración.

Entre los filtros y las torres desaeradoras se cuenta con una línea de desvío hacia el mar, la que por medio de una válvula controlará el nivel de presión y flujo deseado en el sistema.

-Sección de Desaereación.

Esta sección está constituida por cuatro desaereadores. La regulación de flujo a cada desaereador se lleva a cabo por medio de una válvula controladora de flujo a la entrada de cada torre.

El efluente proveniente de los filtros, se alimenta a los desaereadores, con el fin de eliminar en forma mecánica y química el oxígeno contenido en el agua (hasta un máximo de 0.02 ppm).

Atendiendo al tipo de desaereación (mecánica y química) que se lleva a efecto, se han considerado dos secciones una superior y una inferior.

-Sección Superior. El proceso de desaereación mecánica se lleva a cabo normalmente desorbiendo el oxígeno produciendo vacío en la columna empacada. Se tiene la flexibilidad en estos equipos para poder efectuar la eliminación del oxígeno utilizando gas natural dulce, en caso de fallar el sistema de vacío.

La sección cuenta además con la inyección de un agente antiespumante (poliglicol) que se emplea para evitar la formación de espuma, consiguiendo así una mejor eficiencia en la operación de la torre.

-Sección Inferior. En esta sección se lleva a cabo el ajuste de pH hasta un valor de 7 del agua de inyección, por medio de la adición de ácido sulfuroso proveniente de la Plataforma de Control y Servicios.

Los propósitos de esta acidificación son: evitar la precipitación de carbonatos al inyectar el agua y reducir los problemas de incompatibilidad del agua de mar con el agua de la formación, que pudieran ocasionar taponamientos del yacimiento.

-Sección de Bombeo.

El agua de mar ya sin oxígeno en exceso y con el pH requerido, pasa a las bombas reforzadoras las cuales le proporcionan la presión de succión requerida por las bombas de inyección. Estas últimas descargan el agua tratada al cabezal de plataforma de inyección.

En la línea de succión de las bombas de inyección se adicionan en forma continua los inhibidores de corrosión e inhibidores de

incrustación y en forma intermitente el bactericida.

-Sección de Distribución de Acido Sulfuroso.

Esta sección tiene como función proporcionar el flujo de ácido sulfuroso requerido en las torres desaeradoras para ajustar el pH y eliminar el oxígeno del agua de mar .

El ácido sulfuroso, se recibe en el tanque de almacenamiento de ácido, para posteriormente enviarse a los desaeradores.

- Sección de Inyección de Químicos.

Esta sección tiene como función almacenar y proporcionar la cantidad necesaria de los agentes químicos que se adicionan al agua de mar con el fin de proteger el equipo y alcanzar los requerimientos del proceso.

-Antiespumante. - Esta inyección se efectúa en los desaeradores para evitar la formación de espuma, la cual dificultaría el desprendimiento de oxígeno dentro del equipo.

-Inhibidor de Corrosión. - La inyección de este agente se realiza en la descarga de las bombas reforzadoras, con el fin de evitar la corrosión, tanto en equipo como en tubería.

-Inhibidor de Incrustaciones. -La inyección se efectúa en el mismo lugar que el anterior, con el fin de prevenir incrustaciones que puedan ocasionar taponamientos en el equipo, tuberías y en pozo de inyección.

-Biocida. - La inyección de este químico se realiza en el cabezal de descarga de las bombas reforzadoras con la finalidad de evitar la proliferación de bacterias anaeróbicas que podrían ocasionar taponamientos en el manto petrolífero.

-Polímero. -El polímero se adiciona al agua de mar en el cabezal de entrada a los filtros, con el objeto de aglomerar las partículas sólidas suspendidas en el agua para conseguir un incremento en la eficiencia de filtración.

2.4.2 Descripción de la Plataforma de Control y Servicios.

A continuación se describe el proceso para los sistemas que proporcionarán el control del proceso y los servicios auxiliares contenidos en la Plataforma de Control y Servicios, siendo estos:

- Sistema de Recepción de Gas y Manejo de Condensados.

Al sistema llega el gas amargo proveniente de la Plataforma de Compresión CA-ABKATUN 1-A, el cual se alimenta al separador de gas amargo con el fin de separar los condensados formados en el trayecto. El gas libre de líquidos se envía a los paquetes de tratamiento de gas combustible.

Los condensados separados se envían al control de nivel a la Plataforma de Producción Permanente PA-ABK-1 junto con los condensados procedentes del Sistema de Distribución de gas combustible.

Los condensados (tapón del líquido) obtenidos durante la limpieza de la línea de transportación del gas PA-ABK-1-Plataforma de Control y Servicios se envían a la Plataforma de Producción Permanente PA-ABK-1, por la misma línea que se utiliza para retornar los condensados obtenidos durante la operación normal.

- Sistema de Tratamiento de Gas Combustible.

El gas amargo proveniente del Sistema de Recepción de Gas y Manejo de Condensados entra a la planta y se alimenta a la Torre Absorbidora en donde fluye a contra corriente con una solución de dietanclamina (DEA), que se introduce por el domo de la torre, en donde se lleva a cabo la absorción de H_2S y CO_2 en la solución de DEA.

El gas dulce pasa al separador de gas dulce, provisto de un eliminador de niebla cuyo propósito es de garantizar un gas libre de DEA.

La corriente de gas dulce se envía posteriormente a control de presión al Sistema de Distribución de Gas Combustible.

La DEA rica sale por el fondo de la torre, y se envía al separador

de hidrocarburos.

Los líquidos separados en el separador de gas dulce se extraen a control de nivel y se unen a la corriente de DEA rica proveniente de la torre absorbidora. De aquí, la mezcla se envía al Tanque Separador de Hidrocarburos que separa los vapores formados debido a la disminución de presión y además permite que se separen por gravedad los hidrocarburos líquidos de la DEA.

Los hidrocarburos en fase vapor se envían a control de presión al cabezal de desfogue. Los hidrocarburos líquidos se recolectan en un extremo del tanque de hidrocarburos y se envían al drenaje aceitoso.

La DEA rica se extrae a control de nivel del separador de hidrocarburos para enviarse al filtro de amina rica, donde se eliminan las partículas contaminantes con tamaño mayor de 3 micrones.

Posteriormente, la DEA rica se precalienta en el intercambiador Amina/Amina para alimentarse a la torre regeneradora de DEA y así llevar a cabo la desorción de H_2S y CO_2 .

A los vapores que salen del domo de la regeneradora, sustancialmente compuestos de H_2S , CO_2 , agua y trazas de hidrocarburos se les inyecta un inhibidor de corrosión. Luego de lo cual se envía al condensador de reflujo donde por medio de enfriamiento con aire se condensa el agua requerida para reflujo.

La corriente efluente del condensador parcial se alimenta al acumulador de reflujo, donde el líquido, esencialmente agua, se recircula a control de nivel, a la torre regeneradora.

Una parte de los gases separados en el acumulador, conteniendo principalmente H_2S , CO_2 y agua de saturación, se envía a la Planta de Producción de Acido Sulfuroso. La parte restante se envía a desfogue a control de presión.

Del fondo de la torre regeneradora de DEA, se obtiene la DEA pobre que se alimenta al rehervidor a fuego directo para vaporizar la cantidad requerida de agua en la desorción de los gases ácidos.

La solución de DEA pobre se envía al tanque de balance de amina, la cual al salir del tanque se le inyecta antiespumante y se le eleva la presión para alimentarla a la torre absorbidora por medio de la bomba de recirculación de amina.

El gas combustible proveniente de las Plantas Endulzadoras alimenta al sistema de presión. Luego de disminuir la presión de dicho gas por medio de una válvula controladora de presión, se lleva a cabo la separación de los hidrocarburos condensados obtenidos por la expansión en el separador de gas combustible.

Para evitar la formación de condensados, el gas incrementa su temperatura en el calentador de gas dulce el cual utiliza agua potable como medio de calentamiento. La corriente de gas caliente se divide en dos partes, una se alimenta a control de presión al tanque separador de gas a desaeradores de donde el gas separado se envía a desaeradores y plantas endulzadoras. La corriente restante se alimenta también a control de presión al tanque separador de gas a turbinas para distribuirse posteriormente a las turbinas de gas.

La finalidad de los dos tanques separadores mencionados anteriormente, es la de eliminar y enviar a desfogue a control de nivel los líquidos que pudieran llegar a formarse o ser arrastrados por la corriente gaseosa.

Por último, los condensados del separador de gas combustible se envían a control de nivel al sistema de manejo de condensados en donde se unen con la corriente de líquidos de aquel sistema para ser enviados a la Plataforma de Producción Permanente PA-ABK-1.

- Sistema de Agua de Calentamiento.

El agua potable es alimentada al recuperador de calor, en donde el agua alcanza una temperatura de 85°C . Esta temperatura se logra intercambiando calor con el gas de escape de los turbogeneradores.

Posteriormente, el agua de calentamiento se distribuye al calentador de gas dulce, a las potabilizadoras y al serpentín del tanque de calentamiento de DEA.

El flujo de agua del calentador de gas dulce es controlado por la temperatura requerida en la corriente de salida del gas combustible.

El agua enviada al serpentín del tanque de calentamiento de DEA es la necesaria para mantener la temperatura del agua, que sirve como baño maría de la DEA contenida en tambores, con el fin de que se mantenga líquida. El agua sale del serpentín hacia un cabezal en donde se mezcla con el agua proveniente del calentador de gas dulce y de las potabilizadoras, para posteriormente enviarse a la

bomba de agua de calentamiento, cerrándose el ciclo.

Debido a los cambios de temperatura que hay dentro del circuito, se presentan pequeñas variaciones en el volumen de agua, para lo cual se dispone de una línea a control de presión que descargará cualquier exceso de volumen, directamente al mar.

El sistema cuenta con una línea de desvío (by-pass) que, actuando a control de flujo con el cabezal de alimentación a los servicios ya mencionados, permite que el agua no requerida por los equipos de calentamiento se envíe a la succión de la bomba.

- Planta de Producción de Acido Sulfuroso.

El sistema recibe gas ácido proveniente del sistema de tratamiento de gas combustible, el cual se alimenta al separador de gas ácido, para eliminar el agua que el gas pudiese haber arrastrado.

Posteriormente el gas se alimenta a control de flujo al quemador de gas ácido, en donde es quemado junto con el gas combustible y en presencia de exceso de aire proveniente del soplador para producir SO_2 .

Debido a que la reacción se lleva a cabo a una temperatura muy alta, a la cual no es posible llevar a cabo la absorción de SO_2 en agua para formar ácido sulfuroso, la corriente gaseosa se alimenta al tanque de enfriamiento de gas por contacto directo, en donde se enfría al ponerse en contacto con parte de la solución de ácido sulfuroso obtenida del fondo del absorbedor de SO_2 .

La mezcla de gas enfriado y la solución de ácido sulfuroso, se alimentan a la parte inferior del absorbedor de SO_2 , para ponerse en contra corriente con agua de mar filtrada que se introduce a control de flujo en la parte superior del absorbedor de SO_2 , a fin de absorber el SO_2 gaseoso y obtener ácido sulfuroso.

Una parte del ácido sulfuroso envía a control de nivel al tanque de almacenamiento de ácido, que tiene capacidad para contener el ácido requerido para media hora de operación. Posteriormente se alimenta a la sección de desaeración en la Plataforma de Tratamiento y Bombeo.

Una segunda parte de la solución de ácido fluye a control de

temperatura directamente hacia el tanque de enfriamiento de gas por contacto directo, siempre y cuando la temperatura de la solución no sea mayor a 45°C. En caso contrario es enviada a dicho tanque a través del enfriamiento de solución de ácido sulfuroso, donde se enfría con una corriente de agua de mar tomada de la línea de alimentación al absorbedor.

Una tercera porción que puede variar de 0 a 45 gal/min. se recircula a control de flujo al absorbedor. Esta línea se emplea cuando opera el absorbedor abajo del 25% de la capacidad de diseño.

Los vapores obtenidos en el domo del absorbedor se ventean a la atmósfera previo calentamiento para facilitar la dispersión del SO₂ en la atmósfera y cumplir con las especificación de concentración límite de SO₂ de 0.5 ppm a nivel de piso.

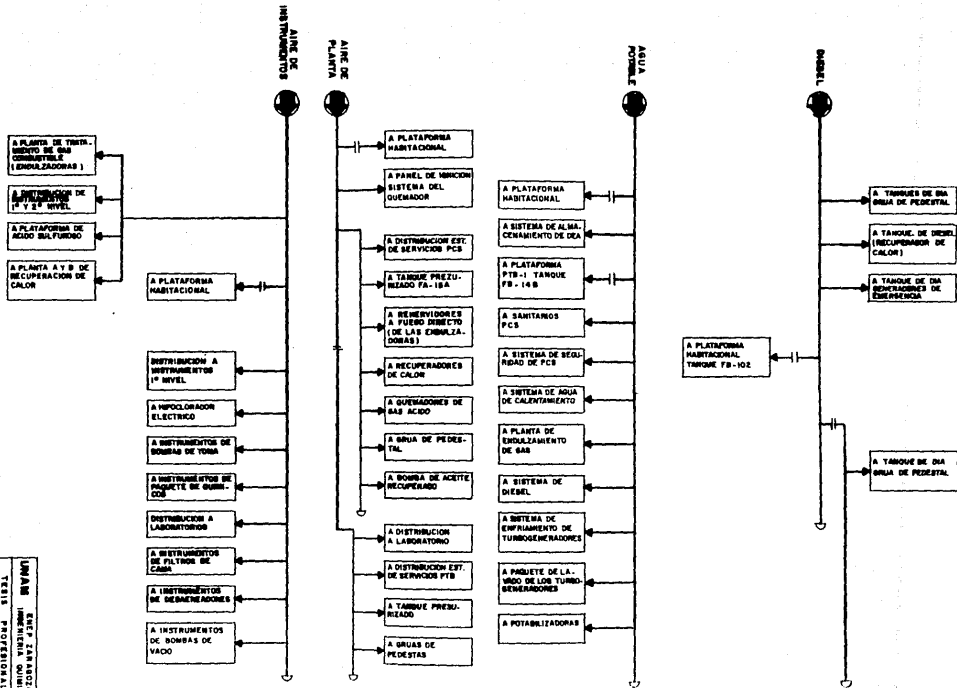
- Sistema de Potabilización de Agua de Mar.

Este sistema consta de 3 plantas potabilizadoras que emplean el proceso de evaporación (dos en operación y una en relevo).

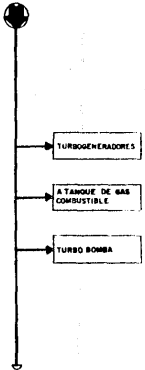
El agua de mar se alimenta al condensador. El efluente del condensador se divide en tres porciones. Una se alimenta a la sección de evaporación; otra se utiliza como fluido motriz en los eyectores de incondensables y de salmuera, y la tercera, regulada por una válvula para controlar la temperatura del evaporador, se descarga al mar.

El vapor de agua asciende hacia el condensador, pasando a través de una malla separadora que detiene las gotas de salmuera y partículas que pudieran haber sido arrastradas por el vapor. El vapor de agua que condensa (agua potable) se envía hacia el tanque de almacenamiento de agua potable. Una celda de salinidad localizada a la descarga de estas bombas de destilado, analiza el producto y permite rechazar el agua que no cumpla con las especificaciones, haciendo uso de una línea que la descargará al mar.

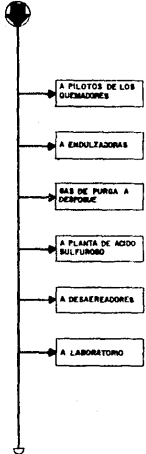
La planta potabilizadora cuenta con un sistema de dosificación de polifosfato (inhibidor de incrustaciones).



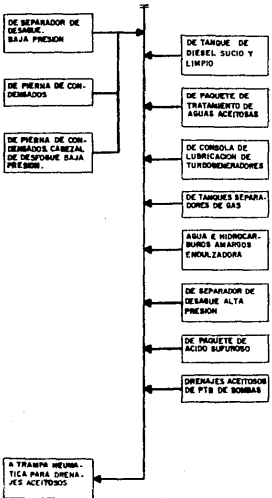
GAS COMBUSTIBLE
A TURBINAS



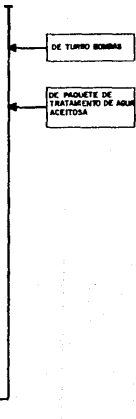
GAS COMBUSTIBLE
A DEMONSTRADORES



DRENAJES ACEITOSOS DE PCS



DRENAJES ACEITOSOS DE PTB-1



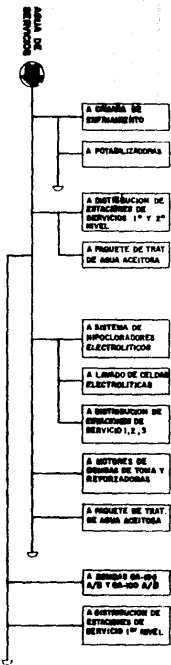
A TANQUE ACUMULADOR DE DRENAJES ACEITOSOS

UNIAN
INGENIERIA QUIMICA
TECNICO PROFESIONAL

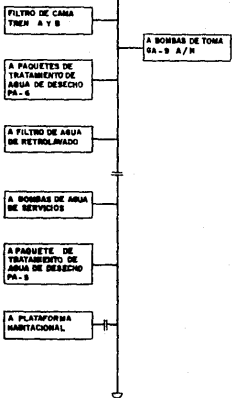
ING. A. SANCHEZ DE GUZMAN DE
CARRERA 1000/10000 1711

PLATAFORMA DE CONTROL
Y SERVICIOS

PLATAFORMA DE TRATAMIENTO
Y BOMBEO



HIPOCLORANTO DE
BOMBAS DE
DISTRIBUCION
(LOCALIZADO EN P/B)



ENP ZARAGOZA
INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL

PAE 619
DISTRIBUCION DE AGUA EN
ESTACIONES MARITIMAS (1971)

CAPITULO III

CALCULO DE UNIDADES DE TRABAJO

Uno de los problemas más comunes en la evaluación y control de una obra se refiere a la forma en que puede expresarse el avance de esta. Generalmente sucede que el dato referido a la cuantificación del avance de una obra viene asociado a la subjetividad de una persona o empresa que lo reporta. Por otra parte la variedad de conceptos incluidos en el alcance de una obra origina un problema dada la heterogeneidad de las unidades que se manejan.

Cuando se mide el trabajo ejecutado como las cantidades o unidades instaladas, se trata con diferentes unidades de medición; en campo pueden ser metros lineales, toneladas, metros cúbicos etc. Por tanto el avance global no puede medirse por la simple suma de cantidades, aunado a los diferentes rendimientos para ejecutar su instalación o montaje.

Por tanto, una de las medidas que se adoptan para salvar los problemas planteados es el de referir estos conceptos a una medida estandar (generalmente del tipo de horas-hombre). Estos estandares son referidos por las compañías al rendimiento obtenido en la ejecución de las actividades, es decir a cuanto equivale en horas hombre el erigir una estructura, montar un equipo, colocar una tubería de proceso o servicios auxiliares, el instalar un instrumento, etc. Sin embargo esta información es de uso exclusivo de la compañía por lo que resulta un problema adicional para la evaluación del avance de la obra. De tal manera, que suele consultarse algún estandar publicado, que a pesar de no representar íntegramente las condiciones bajo las cuales trabaja el contratista de obra, sirve para atacar los problemas establecidos.

Es importante aclarar que la mayoría de los contratistas han desarrollado factores de rendimiento para sus actividades en campo. Estos rendimientos reflejan el tiempo estandar o normal que se emplearían para ejecutar una actividad bajo condiciones normales; es decir cuando el contratista estima el costo de construcción de una planta, usualmente genera el estimado de horas que se tomaría, si esta planta fuera construída bajo condiciones normales. Por lo tanto, la construcción de plantas en otras localizaciones debiera ajustar el factor de rendimiento estandar por medio de un factor de productividad que refleje las horas que actualmente se gastaran bajo las condiciones y localización del proyecto.

Teniendo la necesidad de homogeneizar las cantidades incluidas en una obra y teniendo la dificultad de que los datos de rendimiento

son de uso exclusivo de las compañías; resulta indispensable hacer uso de un estandar publicado. Por ejemplo el de la "British Standar Scale for Site Construcción Work Normas", de la cual se establecerán las condiciones bajo las cuales opera, así como se indicarán los conceptos que habrán de manejarse durante el problema propuesto.

1. Calculo de Unidades de Trabajo Mediante un Estandar Ingles

Las condiciones bajo las cuales opera este estandar, no toma en cuenta las siguientes consideraciones;

- Tiempos perdidos.- Por ejemplo el tiempo autorizado para el almuerzo.

- Ineficiencia del tiempo.

- Tiempo de espera.- Por ejemplo el tiempo considerado por fallas de suministro de energía.

- Tiempo empleado en diversos.- Por ejemplo el tiempo considerado para la atención de accidentes y primeros auxilios.

Esta norma aplica a un grupo de personas empleadas en la construcción de obras mecánicas y eléctricas para proyectos petroquímicos o similares.

FABRICACION.

Debido a que la fabricación de las plataformas es modular, se presenta el calculo de Unidades de Trabajo para un solo modulo (modulo 1 de FTB), ya que los calculos de los demás modulos se realiza en forma similar.

Dentro de la fabricación de los módulos, se considera la parte estructural, instalación de equipo, tubería e instrumentos.

ESTRUCTURA.-La cuantificación de los elementos estructurales se hace a partir de los planos emitidos por ingeniería (fig. 3.1) y la cual se lista en la tabla 3.1; puede observarse que la estructura está compuesta tanto por material tubular como por no tubular (placa). En el caso de material tubular la cantidad se cuantifica por el diámetro de los elementos y el material no tubular restante, que no es susceptible de clasificarse por diámetro, se hace utilizando el tonelaje de las vigas por unidad de longitud (Kg/m). Se considera adicionalmente que se realizarán las actividades de erección, cortado, biselado y soldado en tramos

de 5 metros, tanto para el material tubular como para la placa.

Del estandar inglés se obtiene la tabla 3.2 donde se listan los factores de unidades de trabajo para dichas actividades, donde se puede observar que estos factores estan relacionados al diámetro (para el caso de material tubular) y al peso por unidad de longitud (en caso de placas).

Por ejemplo de la tabla 3.1 para una tubería de 36" de diámetro con clave C-1, y con una cantidad de 79.84m, al considerar tramos de 5m, se obtienen aproximadamente 16 tramos de tubería. De la tabla 3.2 se obtienen los factores correspondientes para dicha tubería, los cuales son:

Cortado y biselado	6.0 U.T./tramo
Erección	5.6 U.T./tramo
Soldado	13.35 U.T./tramo

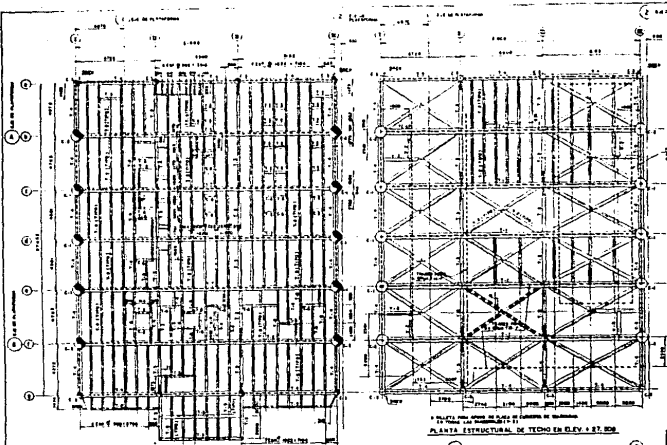
Por lo tanto para obtener las Unidades de Trabajo (U.T.) para cada actividad, se multiplica el factor por el numero de tramos:

Cortado y biselado	$6 \frac{U.T.}{\text{tramo}}$	$\times 16 \text{ tramos} = 96 \text{ U.T.}$
Soldado	$13.35 \frac{U.T.}{\text{tramo}}$	$\times 16 \text{ tramos} = 214 \text{ U.T.}$
Erección	$5.60 \frac{U.T.}{\text{tramo}}$	$\times 16 \text{ tramos} = 90 \text{ U.T.}$

Necesitando por lo tanto 400 Unidades de Trabajo para realizar el corte, biselado, erección y soldado de una cantidad de 16 tramos de una tubería de 36" de diámetro.

Para el caso de una placa, por ejemplo, de la tabla 3.1 la clave T-1 indica una placa de 171.88m, con un peso de 483.5 Kg/m. entonces de la tabla 3.2, de acuerdo al peso se obtienen los factores para las actividades de erección, soldado y biselado. En este caso se toma un valor promedio aritmético de los valores entre los cuales se encuentra el peso:

Cortado y biselado	$4.5 \frac{U.T.}{\text{tramo}}$
--------------------	---------------------------------



PLANTA ESTRUCTURAL DE PISO EN ELEV. II (2)

PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO EN ELEV. II (2)

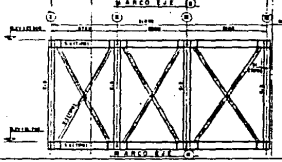
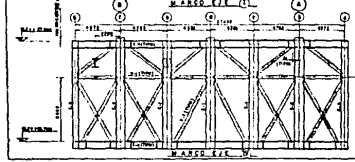
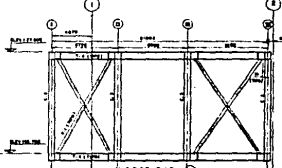
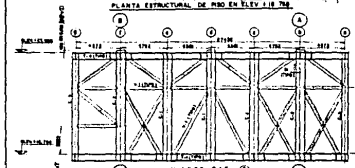


TABLA DE MEMBRESURAS	
MEMBRO	DESIGNACION
T-1	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-2	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-3	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-4	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-5	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-6	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-7	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-8	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-9	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-10	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-11	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-12	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-13	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-14	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-15	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-16	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-17	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-18	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-19	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10
T-20	Columnas de 200x200x10x10x10x10x10x10

Escala	1:100
Fecha	10/10/1970
Proy.	10/10/1970
Auto.	10/10/1970

TABLA 3.1 CUANTIFICACION DEL MATERIAL DE LA ESTRUCTURA DEL MODULO I
DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y NORMEO

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (N)	TRANS (5 N)
C-1	TUBO Ø 36" x 1.375"	79.84	16
C-2	TUBO Ø 36" x 1.000"	34.22	7
C-3	TUBO Ø 24" x 0.500"	91.25	18
T-1	PATINES 38.115591 483.5 KG/N	171.88	34
T-2	PATINES 38.114061 327 KG/N	281.61	56
T-3	PATINES 15.913054 112 KG/N	406.47	81
T-4	PATINES 25.404061 227 KG/N	178.48	36
T-5	PATINES 30581651 38.7 KG/N	25.65	5
T-6	PATINES 30542031 59.68 KG/N	97.03	19
T-7	PATINES 44.544571 828.6 KG/N	65.42	13
V-1	TUBO Ø 12 3/4" x 0.375"	409.04	82
V-2	TUBO Ø 12 3/4" x 0.500"	293.42	59
E Ad	PATIN 102811.46 KG/N	11.91	2

TABLA 3.2 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA

DIAMETRO DE TUBERIA (IN)	(KG/N)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCIÓN (U-T)
1" Y MENORES	3.20	0.15	0.70	0.64
1 1/2" A 2"	5.36	0.25	1.00	0.76
2 1/2" A 3"	15.14	0.30	1.35	0.96
4"	22.13	0.45	1.70	1.28
6"	42.21	0.65	2.44	1.64
8"	64.10	0.85	3.18	1.68
10"	88.85	1.05	3.78	2.04
12"	100.06	1.40	4.18	2.48
14"	131.09	1.70	4.88	2.80
16"	180.06	2.10	5.63	3.10
18"	236.41	2.90	6.45	3.40
20"	264.02	3.10	7.29	3.60
24"	331.52	4.00	8.82	4.00
30"	620.99	5.00	11.12	5.00
36"	808.49	6.00	13.33	5.00
42"	1108.9	7.00	15.57	6.10

Erección	4.5	$\frac{U.T.}{\text{tramo}}$
Soldado	9.97	$\frac{U.T.}{\text{tramo}}$

Considerando tramos de 5m y una longitud de 171.88m totales se obtienen aproximadamente 34 tramos por lo tanto las U.T. para cada actividad son:

Cortado y biselado	4.5	$\frac{U.T.}{\text{tramo}}$	* 34 tramos = 153 U.T.
Erección	4.5	$\frac{U.T.}{\text{tramo}}$	* 34 tramos = 153 U.T.
Soldado	9.97	$\frac{U.T.}{\text{tramo}}$	* 34 tramos = 339 U.T.

Requiriéndose en este caso 645 Unidades de Trabajo para cortar, biselar, eregir y soldar tramos de placa de 5m de longitud del perfil indicado.

La tabla 3.3 muestra el número de Unidades de Trabajo de cada clave y cada etapa en el caso de estructura, obteniendo un total de 5 234.6 Unidades de Trabajo para construir la estructura metálica.

Cabe señalar que este procedimiento puede aumentar su precisión, si por ejemplo, se considera adicionalmente el tipo de material para cada elemento incluido, se cuantifica el número de cortes a realizar y se cuantifica el número de uniones a soldar.

- TUBERIA.- La cuantificación de la tubería se efectúa empleando los isométricos correspondientes; obteniéndose en función del diámetro únicamente, el procedimiento para calcular las Unidades de Trabajo es similar a lo expuesto anteriormente para el material estructural de tipo tubular, aunque podría conseguirse un mayor detalle de acuerdo a la especificación de la tubería como pueden ser bridas, tees, codos, etc. La cuantificación de la tubería así como el resultado de las Unidades de Trabajo para cada una de las tareas a realizar para el concepto de tubería se observa en la tabla 3.4. Donde se puede ver que, se requieren 1 978.8 Unidades de Trabajo para realizar el corte, biselado, erección y soldado para la cantidad de material obtenido.

TABLA 3.3 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA ESTRUCTURA DEL MÓDULO 1 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (M)	TRAMOS (S M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
C-1	TUBO Ø 36" x 1.375"	79.84	16	96.0	213.6	89.6	399.2
C-2	TUBO Ø 36" x 1.000"	34.22	7	42.0	93.5	39.2	174.7
C-3	TUBO Ø 24" x 0.500"	91.25	18	72.0	156.8	72.0	302.8
T-1	PATINES 38.115591 483.5 KG/M	171.98	34	153.0	339.0	153.0	645.0
T-2	PATINES 38.114061 327 KG/M	281.61	56	224.0	493.9	224.0	941.9
T-3	PATINES 15.943051 112 KG/M	406.47	81	198.5	338.6	194.4	731.5
T-4	PATINES 25.414061 227 KG/M	178.48	36	90.0	232.2	122.4	444.6
T-5	PATINES 30511651 38.7 KG/M	25.65	5	4.0	16.4	6.0	21.2
T-6	PATINES 30512031 59.68 KG/M	97.03	19	26.4	60.0	31.9	118.5
T-7	PATINES 41.514571 828.6 KG/M	65.42	13	78.0	173.6	72.8	324.4
V-1	TUBO Ø 12 3/4" x 0.375"	409.04	82	114.8	342.8	196.8	654.4
V-2	TUBO Ø 12 3/4" x 0.500"	293.42	59	82.6	246.6	141.6	470.8
E Ad	PATIN 102211.46 KG/M	11.91	2	1.0	2.7	1.9	5.6
TOTAL				1182.5	2705.7	1346.4	5234.6

TABLA 3.4 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MÓDULO 1 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

BIMETRO (M)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (S M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
3/4	68.0	14	2.1	10.9	9.0	22.0
1	418.0	84	12.6	65.5	53.8	131.9
1 1/2	45.0	9	2.3	9.7	6.3	18.3
2	178.0	36	9.0	38.9	29.2	75.1
3	293.0	59	17.7	79.7	56.6	134.0
4	126.0	25	11.3	42.5	32.0	85.8
6	98.0	20	13.0	48.8	28.8	90.6
8"	92.0	18	15.3	56.9	34.2	102.4
12	75.0	15	21.0	62.7	36.0	119.7
14	40.0	8	13.6	39.0	22.4	75.0
16	209.0	42	88.2	236.3	138.2	454.9
18	10.0	2	5.0	12.9	6.0	24.7
20	27.0	5	13.5	36.3	18.0	78.0
24	47.0	9	36.0	79.4	36.0	131.4
30	23.0	5	23.0	55.6	23.0	101.6
36	59.0	12	72.0	168.2	67.2	299.4
TOTAL			394.5	1033.0	583.5	1978.0

- INSTALACION DE EQUIPO.- La cantidad de equipo a instalar en modulo 1 de PTB se obtiene a partir del plano de localización general del modulo (fig. 3.2) y de los documentos de compra que los amparan. Los cuales se listan a continuación en la tabla 3.5. La cuantificación se divide en bombas con sus respectivos motores y el resto del equipo.

Para la instalación de equipo se consideran dos tablas del estandar inglés, en las cuales, de la tabla 3.6 se obtienen los factores de U.T. para la instalación de bombas con sus respectivos motores y la tabla 3.7 donde se obtienen los factores para el resto del equipo.

Para el caso de bombas se considera se suministrarán en forma integrada, tanto para bomba como su accionador y se realizarán las tareas de intalación y alineamiento en su sitio.

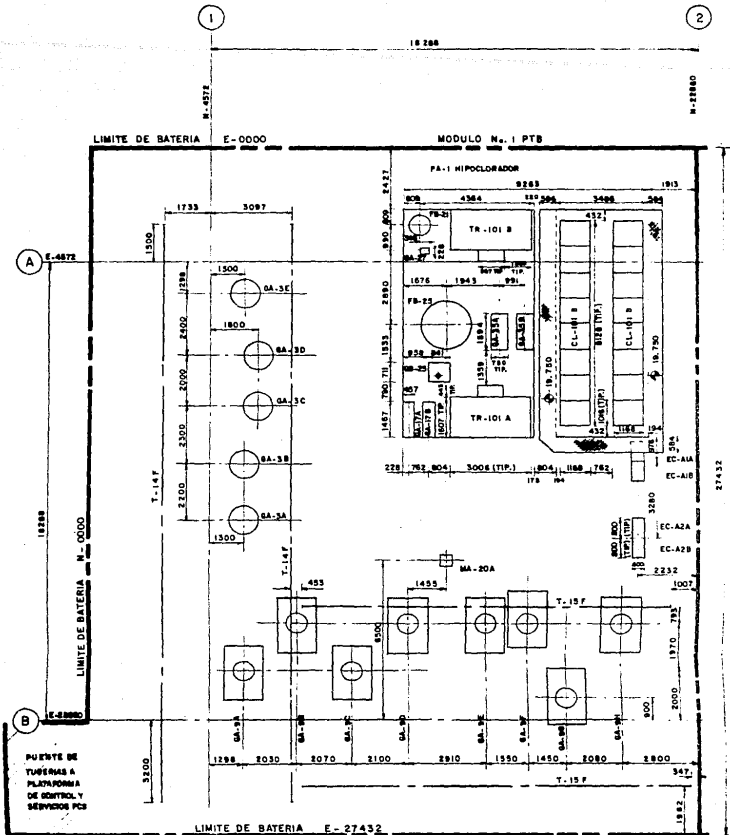
Por ejemplo, para la bomba GA-9 A/H (8 unidades) de la tabla 3.5 con una potencia de 900 HP cada una, se tiene para esta bomba de la tabla 3.6 un factor de instalación de 35 H.std/unidad y un factor de 8 H.std/unidad.

Por lo tanto, para obtener las unidades de trabajo para la instalación de bombas se multiplican los factores por el numero de bombas.

Instalación	35	$\frac{\text{U.T.}}{\text{unidad}}$	*	8 unidades	=	280 U.T.
Alineación	8	$\frac{\text{U.T.}}{\text{unidad}}$	*	8 unidades	=	64 U.T.

Requiriéndose un equivalente a 344 Unidades de Trabajo para efectuar la instalación y alineamiento de 8 unidades (Bomba más accionador) con una potencia de 900 Hp.

Para el resto del equipo se utiliza la tabla A7 donde se considera unicamente el peso del equipo.



UNAN	ENEP ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 5.2 PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL MODULO 1 DE PTB	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MODULO 1 DE PTB

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
EC-11 A/D	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
EC-12 A/B	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
GA-3 A/E	BOMBAS CENTR. EMULSABAS REPTORI.	Q= 7350 GPM P=225 PSI
GA-4 A/H	BOMBAS CENTR. VENT. TONA AGUA	Q= 3330 GPM P=100 PSIG
MA-20 A	MOLINATE	CAP= 5 TON
PA-1	PMT. DESEMBAOR HIPOCLORITO SOBIO	5000 LB/DIA DE NaClO

TABLA 3.5 CUANTIFICACION DE EQUIPO DE MODULO 1 DE FTB

No. TAG	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO (TON)	CANTIDAD
16A-3 A/E	BOMBAS CENTR. ENRIATADAS REFRIG.	1250 HP	5
16A-9 A/M	BOMBAS CENTR. VERT. TONA ASIA	900 HP	8
16R-41	UNIDAD DE CABLE	21.00	1
16A-20A	TRILIZATE	5.00	1
16A-1	PNT. GENERADOR HIPOCLORITO SODIO	66.70	1
17-14 F	GRUA VIAJERA TIPO SUSPENSOA	14.00	1
17-15 F	GRUA VIAJERA	14.00	1
17-16 F	GRUA VIAJERA TIPO PESCANTE GIRAT.	10.00	1
16P-302	UNIDAD ACONDICIONADORA TIPO PAQUETE	0.22	1
16E-03	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	0.12	1
16E-05	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	0.06	1
16E-06	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	0.26	1
16E-07	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	0.25	1

TABLA 3.6 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE BOMBAS

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
INSTALACION DE BOMBA Y ACCIONADOR SURTIDA EN CONJUNTO	INSTALACION ALINEAMIENTO
HASTA 10 HP	15.00 4.00
HASTA 35 HP	18.00 5.00
HASTA 100 HP	23.00 6.00
HASTA 200 HP	35.00 8.00
INSTALACION DE BOMBA O ACCIONADOR SURTIDOS POR SEPARADO	INSTALACION ALINEAMIENTO
HASTA 10 HP	10.00 15.00
HASTA 35 HP	12.00 20.00
HASTA 100 HP	17.00 30.00
HASTA 200 HP	23.00 45.00

TABLA 3.7 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
TODO EL EQUIPO HASTA 0.5 TONS.	CADA PIEZA 6.0
TORRES MAYORES DE 0.5 TONS.	CADA PIEZA 25.0 MAS 2.7 U.T./TON.
TODO EL EQUIPO MAYOR DE 0.5 TONS.	CADA PIEZA 6.0 MAS 1.6 U.T./TON.

TABLA 3.8 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 1 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	CANTIDAD	UNIDADES TRABAJO
BA-3 A/E	BOMBAS CENTR. ENLATADAS REFORZ.	5	215.00
BA-9 A/Y	BOMBAS CENTR. VERT. TOMA AGUA	8	344.00
HR-41	LANZADOR DE DIABLO	1	41.60
HA-20A	MALACATE	1	16.00
PA-1	PQT. GENERADOR HIPOCLORITO SOLIDO	1	113.92
T-14 F	GRUA VIAJERA TIPO SUSPENSIVA	1	30.40
T-15 F	GRUA VIAJERA	1	30.40
T-16 F	GRUA VIAJERA TIPO PESCANTE GIRAT.	1	24.00
UP-302	UNIDAD ACONDICIONADORA TIPO PAQUETE	1	6.00
VE-03	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	1	6.00
VE-05	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	1	6.00
VE-06	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	1	6.00
VE-07	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	1	6.00
TOTAL			855.02

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Por ejemplo, para la instalación de una grúa viajera (T-14F) cuyo peso es de 14 toneladas, de la tabla 3.7 se observa que para equipo mayor de 0.5 toneladas se consideran 8 U.T. más 1.6 U.T. por cada tonelada. Por lo cual para este equipo se tiene:

$$8 \text{ U.T.} + 1.6 \frac{\text{U.T.}}{\text{ton}} * 14 \text{ ton} = 30.4 \text{ U.T.}$$

En el caso de la instalación del ventilador VE-03 cuyo peso es de 0.12 Ton. de la tabla 3.7 se observa que para la instalación de equipo menor de 0.5 Ton. se necesitan 8 U.T. para cada equipo. Por lo tanto para la instalación de este ventilador se utilizan 8 Unidades de Trabajo

Para el caso de un equipo paquete se considera que el proveedor lo entrega como una unidad tipo paquete en una sola base y para la instalación del paquete solo se considera el peso y se toma como si fuera un solo equipo.

La tabla 3.8 presenta la cuantificación del equipo y de las Unidades de Trabajo, necesitando un equivalente de 855.3 Unidades de Trabajo para la instalación y alineamiento del equipo suministrado por proveedor.

- VALVULAS E INSTRUMENTOS.- La cuantificación de instrumentos y válvulas se hace a partir del índice de instrumentos y/o de los documentos de compra. Todos aquellos instrumentos y válvulas que no se incluyen en un paquete integrado, serán considerados como un equipo menor, los cuales son listados en la tabla 3.9.

Para el caso de válvulas se utiliza la tabla 3.10 donde se obtienen las Unidades de Trabajo, dependiendo únicamente del diámetro. Por ejemplo, si de la tabla 3.9 tomamos en cuenta las válvulas de control de 10 in de diámetro, se requerirán 5.5 Unidades de Trabajo/pieza; si se tienen 13 válvulas, implicarán 71.5 Unidades de Trabajo.

En el caso de los instrumentos restantes se considera que todos son manejados e instalados manualmente y por tanto contribuyen con 1.33 horas estándar/pieza. Así puede observarse en la tabla 3.11 que se requiere un total de 152.8 horas estándar para realizar la instalación de válvulas e instrumentos.

En este punto se puede llegar a un mayor desglose tomando en

cuenta por ejemplo que los arrancadores, bancos de resistencia, unidades de fusibles, transformadores sean considerados equipos grandes y pesados, tal que pudieran manejarse como equipo eléctrico; para lo cual habría que buscar el respectivo estándar que proporcione las Unidades de Trabajo para llevar acabo su instalación.

TABLA 3.9 CUANTIFICACION DE INSTRUMENTOS DEL MODULO 1 DE PTB

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD
ANALIZADOR/TRANSMISOR/INDICADOR PH		2 PZ
ANALIZ./TRANS./INDIC. DE TURBIDEZ		1 PZ
CONTROLADOR DE PRESION		3 PZ
CONTROLADOR LOCAL DE PRESION		13 PZ
CONVERTIDOR NEUMATICO		26 PZ
DETECTOR DE CORROSION		2 U
ESTACIONES LOCAL PROCTROL.P13/42RPU		4 PZ
FUENTES DE ALIMENTACION		2 PZ
INDICADOR DE PRESION		29 PZ
INTERRUPTORES PRESION TIPO BOURDON		15 PZ
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		10 PZ
PLACA DE ORIFICIO		8 PZ
REGISTRADOR DE PRESION		2 PZ
TERMOMETROS BIMETAL. Y TERMOPOSOS		5 PZ
TRANSMISOR DE PRESION		15 PZ
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		8 PZ
TRANSMISOR/INDICADOR DE CORROSION		2 U
VALVULA SOLENOIDE	1/2	12 PZ
VALVULA DE CONTROL	1	11 PZ
VALVULA DE CONTROL	1 1/2	1 PZ
VALVULA DE CONTROL	8	4 PZ
VALVULA DE CONTROL	10	13 PZ
VALVULAS ESFERICAS EXTREMOS BRID.	20	5 PZ
VALVULAS ESFERICAS EXTREMOS BRID.	24	5 PZ

TABLA 3.10 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE VALVULAS

TAMANO DE VALVULA	UNIDADES DE TRABAJO
1" Y MENORES	0.50
1 1/2" A 2"	0.80
2 1/2 A 3"	1.60
4"	2.70
6"	3.30
8"	4.00
10"	5.50
12"	7.00
14"	8.00
16"	10.00
18"	12.00
20"	14.00
24"	17.50
28"	20.00
30"	22.50
36"	25.00
42"	30.00

TABLA 3.11 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
MÓDULO 1 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U.T
ANALIZADOR/TRANSMISOR/INDICADOR PH		2 PZ	2.66
ANALIZ./TRANS./INDIC. DE TURBIDEZ		1 PZ	1.33
CONTROLADOR DE PRESION		3 PZ	3.99
CONTROLADOR LOCAL DE PRESION		13 PZ	17.29
CONVERTIDOR NEUMATICO		26 PZ	34.58
DETECTOR DE CORROSION		2 U	2.66
ESTACIONES LOCAL PROCTOL. P13/42RPU		4 PZ	5.32
FUENTES DE ALIMENTACION		2 PZ	2.66
INDICADOR DE PRESION		29 PZ	38.57
INTERRUPTORES PRESION TIPO BOURDON		13 PZ	19.95
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		10 PZ	13.30
PLACA DE BRIFICIO		8 PZ	10.64
REGISTRADOR DE PRESION		2 PZ	2.66
TERMOMETROS BIMETAL. Y TERMOPUROS		5 PZ	6.65
TRANSMISOR DE PRESION		15 PZ	19.95
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		8 PZ	10.64
TRANSMISOR/INDICADOR DE CORROSION		2 U	2.66
VALVULA SOLENOIDE	1/2	12 PZ	6.00
VALVULA DE CONTROL	1	11 PZ	5.50
VALVULA DE CONTROL	1 1/2	1 PZ	0.80
VALVULA DE CONTROL	8	4 PZ	16.00
VALVULA DE CONTROL	10	13 PZ	71.50
VALVULAS ESFERICAS EXTREMOS BRID.	20	5 PZ	70.00
VALVULAS ESFERICAS EXTREMOS BRID.	24	5 PZ	87.50
		TOTAL	452.81

TABLA 3.12 FABRICACION DEL MÓDULO 1 DE P10

DESCRIPCION	UNID. TRA
ESTRUCTURA	5235
TUBERIA	1979
EQUIPO	855
INSTRUMENTO	453
TOTAL	8522

2.0 Calculo de Horas Hombre mediante el Estandar Americano

El cálculo de horas hombre por medio del estandar americano se realiza de forma similar al del estandar inglés.

Del manual "Estimator's Piping Man-Hour Manual" se obtuvo una tabla en donde se muestra el diametro, el peso y las horas hombre necesarias para el cortado, biselado, soldado y erección de tubería (tabla 3.13).

Para el cálculo de horas necesarias para la instalación de tubería, se deben calcular las horas hombre para el cortado, biselado, soldado y erección. Para el calculo de las horas necesarias para el cortado, biselado y soldado, se considera que estas actividades se realizaran en tramos de 5 metros, por lo tanto se obtiene el número de tramos por diámetro y se multiplica por las horas necesarias por tramo. Para las horas para la erección se multiplican los metros totales de tubería por las horas necesarias para la erección por metro:

$$H-H_{\text{CORT Y BIS}} = \text{TRAMOS}_{\text{TUBERIA}} * \frac{H-H_{\text{CORT Y BIS}}}{\text{TRAMO}}$$

$$H-H_{\text{SOLDADO}} = \text{TRAMOS}_{\text{TUBERIA}} * \frac{H-H_{\text{SOLDADO}}}{\text{TRAMO}}$$

$$H-H_{\text{ERECCION}} = \text{TRAMOS}_{\text{TUBERIA}} * \frac{H-H_{\text{ERECCION}}}{\text{METRO}}$$

Debido a que no se tiene datos de Horas-Hombre para la instalación de estructura, se calcula el peso de esta y empleando la tabla 3.13 se obtienen las horas necesarias para el cortado, biselado soldado y erección de la misma forma que para la tubería.

En la instalación de equipo, dado que no se tienen las características específicas (potencia, área de secado, etc.) para

cada uno, se obtuvo una tabla (tabla 3.14) en donde se muestra el peso del equipo y las horas necesarias para su instalación).

Para la instalación de bombas, del manual "Estimator's Equipment Man-Hour Manual" se obtiene la tabla 3.15, en donde por medio de la potencia se obtienen las horas-hombre para su instalación. Así mismo se obtuvo la tabla 3.16 para la instalación de válvulas, en donde solo se necesita el diámetro de estas para obtener las horas para su instalación.

En la instalación de instrumentos, no se tienen datos de su instalación para el estándar americano, se obtiene un factor de conversión de Unidades de Trabajo a Horas-Hombre por medio de las U.T. y H-H necesarias para la instalación de tubería, se obtuvo un factor de 2.7 H-H/U.T. Por lo tanto al multiplicar este factor por las U.T. para la instalación de instrumentos se obtienen las H-H para el estándar americano:

$$1.33 \text{ U.T.} * 2.7 \text{ H-H/U.T} = 3.5 \text{ H-H}$$

Por consiguiente se necesitan 3.5 H.H para la instalación de instrumentos.

A continuación se muestran las tablas con las Horas-Hombre necesarias para la instalación de estructura, tubería, equipo e instrumentos para el proyecto.

TABLA 3.13 HORAS-HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA

DIAMETRO (IN)	PESO (LB/PI)	REPECCION (H-H)	SOLDADO (H-H)	COSTADO Y BISELADO (H-H)
1-PIEDOS	3.20	0.0518	0.70	0.07
1.5-2.0	5.36	0.0619	1.00	0.08
2.5-3.0	15.14	0.0701	1.30	0.12
4.0	22.13	0.0762	1.50	0.16
6.0	42.21	0.0853	2.00	0.28
8.0	64.10	0.1036	2.65	0.37
10.0	80.85	0.1311	3.10	0.51
12.0	108.06	0.1585	4.10	0.68
14.0	131.85	0.1951	5.00	0.91
16.0	180.45	0.2266	6.60	1.27
18.0	234.41	0.2682	6.60	1.58
20.0	264.32	0.3139	9.40	1.99
24.0	331.32	0.3505	13.30	2.68
30.0	420.99	0.4542	18.90	5.69
36.0	848.69	0.5750	27.80	6.91
42.0	1148.90	0.6980	42.50	8.96

TABLA 3.14 HORAS HOMBRE
PARA LA INSTALACION DE EQUIPO

PESO (TON)	HORAS HOMBRE
0.18	6
0.23	7.5
0.27	9
0.32	10.5
0.59	15.6
0.82	21.6
1.14	30
1.77	42
2.27	52.5
2.72	63

TABLA 3.15 HORAS HOMBRE
PARA LA INSTALACION DE BOMBAS

POT (HP)	HORAS HOMBRE
5	26.0
6	29.6
7	30.4
8	32.0
9	32.6
10	33.2
20	54.4
30	76.8
40	97.6
50	121.6

TABLA 3.16 HORAS HOMBRE
PARA INSTALACION DE VALVULAS

DIAM (IN)	HORAS HOMBRE
3/8	0.35
1/2	0.40
3/4	0.45
1	0.60
1 1/4	1.00
1 3/4	1.15
2	1.25
2 1/2	2.10
3	2.50
4	3.00

PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS
SE CONSIDERAN 3 H-H POR CADA UNO

MODULO 1 DE PTO

TABLA 3.17 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA ESTRUCTURA DEL MODULO 1 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (M)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCIÓN (H-H)	TOTAL (H-H)
C-1	TUBO Ø 36" x 1.375"	79.84	16	119.6	444.8	45.7	601.1
C-2	TUBO Ø 36" x 1.000"	34.22	7	48.4	194.6	19.6	262.6
C-3	TUBO Ø 24" x 0.500"	91.25	18	51.8	239.4	32.8	325.2
T-1	PIRATINES 38.18599482.5 KG/M	171.88	34	147.9	552.2	78.8	778.1
T-2	PIRATINES 38.184664327 KG/M	281.61	56	157.9	738.8	98.9	987.7
T-3	PIRATINES 35.99384112 KG	486.47	81	55.1	322.1	64.4	651.6
T-4	PIRATINES 29.448664227 KG/M	178.48	36	182.7	478.8	62.6	645.8
T-5	PIRATINES 2054165438.7 KG/M	29.65	9	1.4	18.8	2.2	15.6
T-6	PIRATINES 2054283899.68 KG/M	97.83	19	6.6	45.6	18.8	62.2
T-7	PIRATINES 44.544578628.6 KG/M	65.42	13	89.8	361.6	37.3	488.7
V-1	TUBO Ø 12 3/4" x 0.375"	489.84	82	55.8	336.2	64.8	656.8
V-2	TUBO Ø 12 3/4" x 0.500"	253.42	59	60.1	241.9	66.5	329.5
E AC	PATIN 102611.64 KG/M	11.93	2	4.2	2.6	8.8	3.6
TOTAL				849.3	3878.4	535.1	5394.8

TABLA 3.18 HORAS-HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 1 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (H)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCIÓN (H-H)	TOTAL (H-H)
3/4	46.8	14	8.95	9.52	1.32	15.99
1	618.8	84	5.85	58.52	21.65	86.02
1 1/2	45.8	9	8.72	9.88	2.75	12.47
2	178.8	36	2.85	25.68	18.86	49.31
3	293.8	59	7.63	76.18	28.94	102.75
4	126.8	25	4.83	37.88	9.68	51.43
6	98.8	28	5.49	39.28	8.36	53.95
8	92.8	18	6.81	47.84	9.53	64.18
12	75.8	15	18.28	61.58	11.89	83.59
14	46.8	8	7.28	44.68	7.88	55.88
16	284.8	42	53.89	275.88	47.78	378.78
18	18.8	7	3.16	17.28	2.68	23.84
20	27.8	5	16.75	58.76	6.48	69.98
24	47.8	4	27.67	125.67	16.47	168.57
30	23.8	3	26.17	86.94	18.45	129.56
36	59.8	12	81.54	328.84	33.81	442.79
TOTAL			252.99	1294.88	226.16	1778.15

TABLA 3.19 HORAS-HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MODULO 1 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO (TON)	CANTIDAD	HORAS HOMBRE
GA-3 A/E	BOMBAS CENTR. EMBATIDAS REFORZ.	1250 HP	5	1492.00
GA-9 A/H	BOMBAS CENTR. VERT. TOMA AGUA	900 HP	8	904.00
MR-41	LANTADOR DE BIFILDO	21.00	1	485.68
MA-20A	MALACATE	5.00	1	115.64
PA-1	PQT. GENERADOR HIPOCLORITO SODIO	66.20	1	1531.06
T-14 F	GRUA VIAJERA TIPO SUSPENSION	14.00	1	323.79
T-15 F	GRUA VIAJERA	14.00	1	323.79
T-16 F	GRUA VIAJERA TIPO PESCANTE GIRAT.	10.00	1	231.28
UP-302	UNIDAD ACONDICIONADORA TIPO FAPUETE	0.22	1	7.27
VE-03	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	0.12	1	3.96
VE-05	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	0.64	1	1.99
VE-06	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	0.26	1	8.59
VE-07	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTR.	0.25	1	8.26
TOTAL				5337.30

TABLA 3.20 HORAS-HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
MODULO 1 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
ANALIZADOR/TRANSMISOR/INDICADOR PH		2 PZ	6.90
ANALIZ./TRANS./INDIC. DE TURBIDEZ		1 PZ	3.00
CONTROLADOR DE PRESION		3 PZ	3.75
CONTROLADOR LOCALES DE PRESION		13 PZ	39.00
CONVERTIDOR NEUMATICOS		26 PZ	78.00
DETECTOR DE CORROSION		2 U	6.00
ESTACIONES LOCALES PROCTROL.P13/43RPU		4 PZ	12.00
FUENTES DE ALIMENTACION		2 PZ	6.00
INDICADORES DE PRESION		29 PZ	87.00
INTERRUPTORES PRESION TIPO BOURDON		15 PZ	45.00
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		10 PZ	30.00
PLACA DE ORIFICIO		8 PZ	24.00
REGISTRADOR DE PRESION		2 PZ	6.00
TERMOMETROS Bimet. y TERMOPOSOS		5 PZ	15.00
TRANSMISOR DE PRESION		15 PZ	45.00
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		8 PZ	24.00
TRANSMISOR/INDICADORES DE CORROSION		2 U	6.00
VALVULA SOLENOIDE	1/2	12 PZ	4.80
VALVULA DE CONTROL	1	11 PZ	6.60
VALVULA DE CONTROL	1 1/2	1 PZ	1.15
VALVULA DE CONTROL	8	4 PZ	24.60
VALVULA DE CONTROL	10	13 PZ	97.50
VALVULAS ESFERICAS EXTRENOS BRID.	20	5 PZ	127.50
VALVULAS ESFERICAS EXTRENOS BRID.	24	5 PZ	75.00
TOTAL			767.20

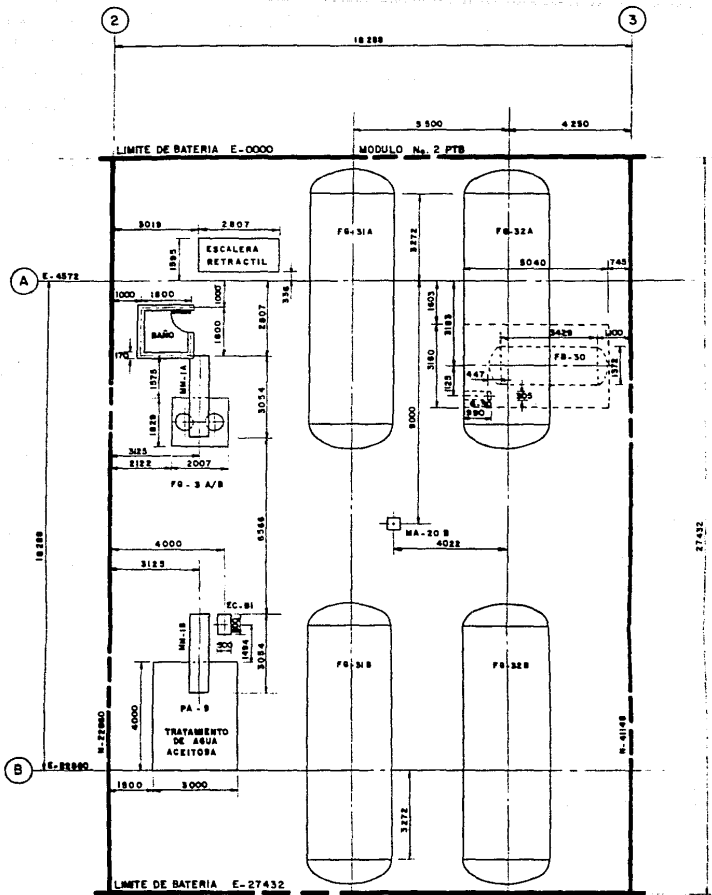
TABLA 3.21 FABRICACION DEL MODULO 1 DE FTB

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5395
TUBERIA	1778
EQUIPO	5337
INSTRUMENTOS	767
TOTAL	13277

CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO 2

DE PTB



UNAM	INEP ZARAGOZA INGENIERIA QUIMICA
	TESIS PROFESIONAL
FIG. 3.8 PLANO DE UBICACION GENERAL DEL MÓDULO 2 DE P.T.B.	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE NOROCC 2 DE PTD

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
EC-01	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
FF-3 A/B	FILTROS DE CAMBIA DOPLEX	D=6000 GPH 125 MICRONES
FG-31,32 A/B	POT. SISTEMA FILTRACION AGUA MAR	D.1.018' T-T=28'
GA-30	BORSA DE DRENAJE ACEITOSO	D=36 GPH P=22 PSI
MA-20 B	PALACATE	5 TON
MH-1 A/B	RECLABORES EN LINEA	24"
PA-9	PLANTA TRATAMIENTO AGUA ACEITOSA	700 GPH

MODULO 2 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 2 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5235 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.22 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (5 N)	CORTADO Y BISELADO (U.T.)	SOLDADO (U.T.)	ERECCIÓN (U.T.)	TOTAL (U.T.)
3/4	48.0	10	1.4	7.5	6.1	15.1
1	156.0	31	4.7	24.3	20.0	49.0
1 1/2	2.0	0	0.1	1.8	0.7	2.6
2	36.0	7	1.8	7.0	5.0	14.6
3	129.0	26	7.7	34.6	24.6	66.8
4	66.0	13	5.9	22.4	16.9	45.3
6	64.0	13	8.3	31.2	18.4	58.0
8	99.0	20	16.8	62.6	33.3	112.7
12	44.0	9	12.3	36.8	21.1	70.2
16	37.0	7	15.5	41.7	22.9	80.1
20	1.0	1	3.1	7.3	3.6	14.0
24	6.0	1	4.0	8.8	4.0	16.8
36	21.0	4	25.2	56.1	23.5	104.8
TOTAL			107.0	342.8	200.2	650.0

TABLA 3.23 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAB.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO (UNIDADES (TON))	CANTIDAD	U.T.
FE-3 A/B	FILTROS DE CANNSTA DUPLET	3.75	2	28.00
FE-31,32	PQT. SISTEMA FILTRACION AGUA BAR	46.00	4	126.40
MA-20 B	MALACATE	5.00	1	16.00
MI-1 A/B	MEZCLADORES EN LINEA	0.50	2	16.00
PA-9	PLANTA TRATAMIENTO AGUA ACEITOSA	2.50	1	12.00
TOTAL				198.40

TABLA 3.24 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MODULO 2 LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	M.T.
ANALIZADOR/TRANSISOR/INDICADOR DE PH		1 PZ	1.33
ANALIZ./TRANS./INDIC. CLORO		1 LT	1.33
ANALIZ./TRANS./INDIC. D' TURBIDEZ		1 LT	1.33
ANALIZ./TRANS./INDIC. O2 DISUELT		1 LT	1.33
CONVERTIDOR NEUMATICO		2 PZ	2.66
ESTACION LOCAL PROCTROL-F13/42 RPU		1 PZ	1.33
INDICADOR DE PRESION DIFERENCIAL		2 PZ	2.66
INDICADOR NIVEL		1 PZ	1.33
INTERUPTOR NIVEL TIPO DESPLAZADOR		2 PZ	2.66
PLACA DE ORIFICIO		1 PZ	1.33
TRANSISOR DE PRESION DIFERENCIAL		2 PZ	2.66
VALVULA SOLENODE	1/2	3 PZ	1.50
VALVULA DE CONTROL	1	2 PZ	1.00
VALVULA DE CONTROL	1 1/2	1 PZ	0.80
VALVULA DE CONTROL	10	1 PZ	5.50
TOTAL			28.75

TABLA 3.25 FABRICACION DEL MODULO 2 DE PTB

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	5235
TUBERIA	450
EQUIPO	378
INSTRUMENTOS	29
TOTAL	6312

MODULO 2 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 2 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 3395 horas-hombre para la fabricación de la estructura del asado.

TABLA 3.26 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
3/4	48.0	10	0.67	6.72	2.49	9.88
1	156.0	31	2.18	21.84	8.08	32.10
1 1/2	2.0	0	0.03	0.40	0.12	0.55
2	36.0	7	0.58	7.20	2.20	9.97
3	128.0	26	3.07	33.28	8.97	45.32
4	66.0	13	2.11	19.80	5.03	26.94
6	64.0	13	3.58	25.60	5.46	34.64
6	99.0	20	7.33	51.48	10.26	69.06
12	44.0	9	5.98	36.08	6.97	49.04
16	37.0	7	9.40	48.84	8.46	66.70
20	1.0	1	0.40	1.88	0.31	2.59
24	4.0	1	3.46	15.96	2.10	21.52
36	21.0	4	29.02	116.76	12.03	157.82
TOTAL			67.62	385.84	72.48	526.14

TABLA 3.27 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	HORAS HOMBRE
FB-3 A/B	FILTROS DE CANASTA DUPLI	3.75	2	86.73
FB-31,32 A/B;PST.	SISTEMA FILTRACION AGUA MAR	46.00	4	166.88
MM-20 B	MALCATE	5.00	1	115.64
MM-1 A/B	PELIZADORES EN LINEA	0.50	2	27.82
PA-9	PLANTA TRATAMIENTO AGUA ACEITOSA	2.50	1	57.82
TOTAL				3351.89

TABLE 3.28 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
ANALIZADOR/TRANSMISOR/INDICADOR DE PH		1 PZ	3.00
ANALIZ./TRANS./INDIC. CLORO		1 LT	3.00
ANALIZ./TRANS./INDIC. D TURBIDEZ		1 LT	3.00
ANALIZ./TRANS./INDIC. O ₂ DISUELTO		1 LT	3.00
CONVERTIDOR PNEUMATICO		2 PZ	6.00
ESTACION LOCAL PROCTROL.P12/42 RPM		1 PZ	3.00
INDICADOR DE PRESION DIFERENCIAL		2 PZ	6.00
INDICADOR NIVEL		1 PZ	3.00
INTERRUPTOR NIVEL TIPO DESPLAZADOR		2 PZ	6.00
PLACA DE ORIFICIO		1 PZ	3.00
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		1 PZ	3.00
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		1 PZ	3.00
VALVULA SOLENOIDE	1/2	3 PZ	1.20
VALVULA DE CONTROL	1	2 PZ	0.60
VALVULA DE CONTROL	1 1/2	1 PZ	1.15
VALVULA DE CONTROL	10	1 PZ	7.50
TOTAL			55.45

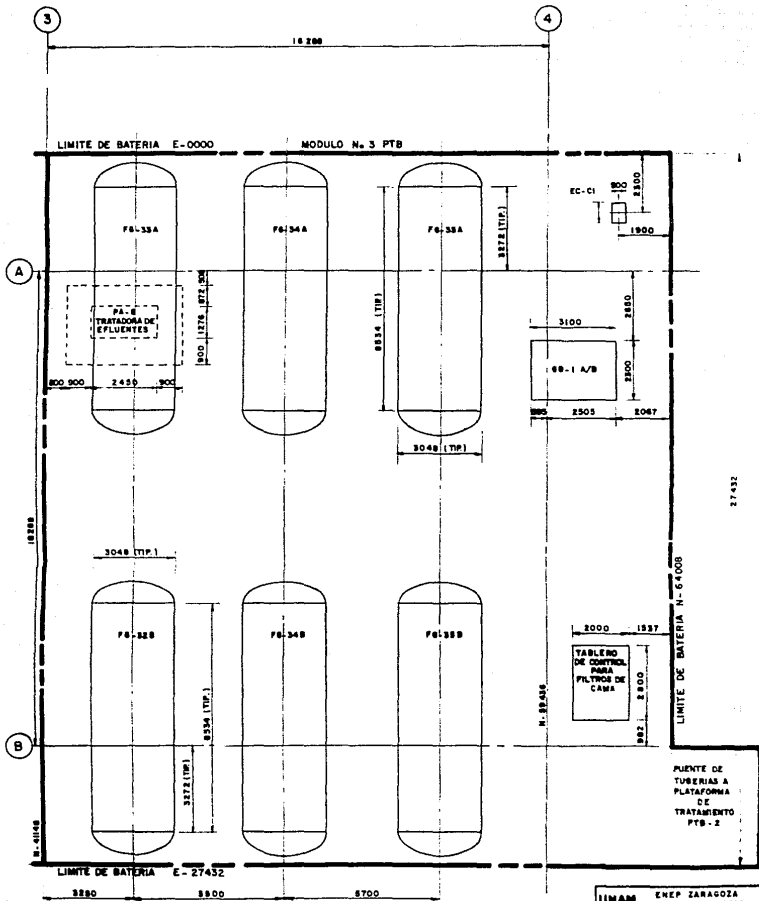
TABLE 3.29 FABRICACION DEL MODULO 2 DE FTB

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	526
EQUIPO	1352
INSTRUMENTOS	55
TOTAL	7325

CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO 3

DE PTB



27432

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 3.-	
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL MODULO 3 DE PTB	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE NIVEL 3 DE PTB

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
EC-C1 FB-33 A/B FB-34 A/B FB-35 A/B GB-1 A/B PA-6	ESTACION LOCAL DE CONTROL FILTRO DE CENA FILTRO DE CENA FILTRO DE CENA SOPLADORES ROTATORIOS PAQUETE DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES	9.1.-10' T-T+28' 9.1.-10' T-T+28' 9.1.-10' T-T+28' 750 GCFM Pd=5 PSIG 500 GPD

M O D U L O 3 D E P T B

Para el caso de la estructura del módulo 3 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5233 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.30 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 3 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (S N)	CORTADO Y BISELADO (U.T.)	SOLDADO (U.T.)	ERECCION (U.T.)	TOTAL (U.T.)
374	23.0	5	0.7	3.6	2.9	7.2
1	147.0	29	4.4	22.9	18.8	46.2
2	85.0	17	4.3	18.4	11.9	34.5
3	24.0	5	1.4	6.5	4.6	12.5
4	47.0	9	4.2	16.0	12.0	32.2
6	140.0	28	18.2	68.3	40.3	126.8
8	99.0	20	16.8	62.6	33.3	112.7
10	2.0	1	1.1	3.8	2.0	6.9
12	64.0	13	17.9	53.5	30.7	102.1
14	10.0	2	3.4	9.8	5.6	18.8
16	8.0	2	4.2	11.3	6.2	21.7
24	28.0	6	22.4	49.4	22.4	94.2
36	29.0	6	34.8	77.4	32.5	144.7
TOTAL			133.8	403.4	223.3	760.5

TABLA 3.31 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 3 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO		U.T.
		UNITARIO (TON)	CANTIDAD	
FW-2 A/B	MEZCLADORES EN LINEA	0.50	2	16.00
FG-33,34,35	PQT. SIST. FILTRACION AGUA MAR	46.00	6	489.60
TOTAL				505.60

TABLA 3.32 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL MODULO 3 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U.T.
ANALIZADOR/TRANSMISOR/INDIC. CLORO		2 PZ	2.66
ANALIZADOR/TRANS./INDIC. 2 TURBIDEZ		1 PZ	1.33
CONTROLADOR DE PRESION		1 PZ	1.33
CONVERTIDOR NEURATICO		2 PZ	2.66
ESTACION LOCAL PROCTROL. P13/42 RPM		1 PZ	1.33
INDICADOR DE PRESION		2 PZ	2.66
PLACAS DE CRIFICIO		14 PZ	18.62
REGISTRADOR DE PRESION		1 PZ	1.33
TRANSMISOR DE PRESION		1 PZ	1.33
VALVULA DE CONTROL	10	2 PZ	11.00
TOTAL			44.25

TABLA 3.33 FABRICACION DEL MODULO 3 DE P18

DESCRIPCION	UNID. TRAB.	
ESTRUCTURA	5230	
TUBERIA	761	
EQUIPO	506	
INSTRUMENTOS	44	
TOTAL		6546

MODULO 3 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 3 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.34 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MODULO 3 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SR)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCIÓN (H-H)	TOTAL (H-H)
3/4	23.0	23.0	0.32	3.22	1.19	4.73
1	147.0	147.0	2.06	20.96	7.61	30.25
2	85.0	85.0	1.36	17.00	5.19	23.54
3	24.0	24.0	0.56	6.24	1.68	8.50
4	47.0	47.0	1.50	14.10	3.98	19.19
6	140.0	140.0	7.84	56.00	11.94	75.78
8	99.0	99.0	7.33	31.48	10.25	49.06
10	2.0	2.0	0.20	1.24	0.28	1.71
12	64.0	64.0	8.70	52.48	10.14	71.33
14	10.0	10.0	1.82	10.00	1.95	13.77
16	8.0	8.0	2.03	10.56	1.83	14.42
24	28.0	28.0	16.13	74.48	9.81	100.42
36	29.0	29.0	40.08	181.24	16.62	217.94
TOTAL			89.95	478.62	82.07	650.64

TABLA 3.33 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MODULO 3 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNIDAD (TON)	CANTIDAD	H-H
MW-2 A/B	MEZCLADORES EN LINEA	0.50	2	27.82
FF-33,34,35A/PGT.	SIST. FILTRACION AGUA MAR	44.00	6	1043.88
TOTAL				1071.70

TABLA 3.36 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MÓDULO 3 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
ANALIZADOR/TRANSMISOR/INDIC. CLORO		2 PZ	6.00
ANALIZADOR/TRANSM./INDIC. D' TURBIDEZ		1 PZ	3.00
CONTROLADOR DE PRESION		1 PZ	3.00
CONVERTIDOR NEUMATICO		2 PZ	6.00
ESTACION LOCAL PROCTROL. P13/42 RPO		1 PZ	3.00
INDICADOR DE PRESION		2 PZ	4.00
PLACAS DE ORIFICIO		14 PZ	42.00
REGISTRADOR DE PRESION		1 PZ	3.00
TRANSMISOR DE PRESION		1 PZ	3.00
VALVULA DE CONTROL	10	2 PZ	15.00
TOTAL			90.00

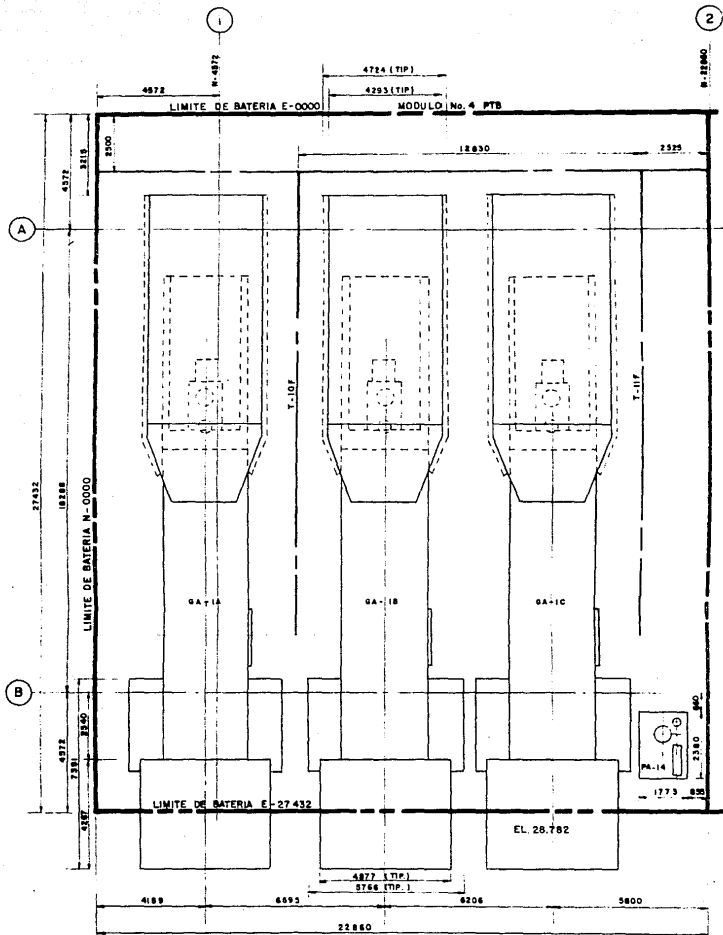
TABLA 3.37 FABRICACION DEL MÓDULO 3 DE PTE

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5172
TUBERIA	651
EQUIPO	1492
INSTRUMENTOS	90
TOTAL	7225

CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO 4

DE PTB



UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESTIS PROFESIONAL	
FIG. 3.3	
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL	
MÓDULO 4 DE PTB	

1

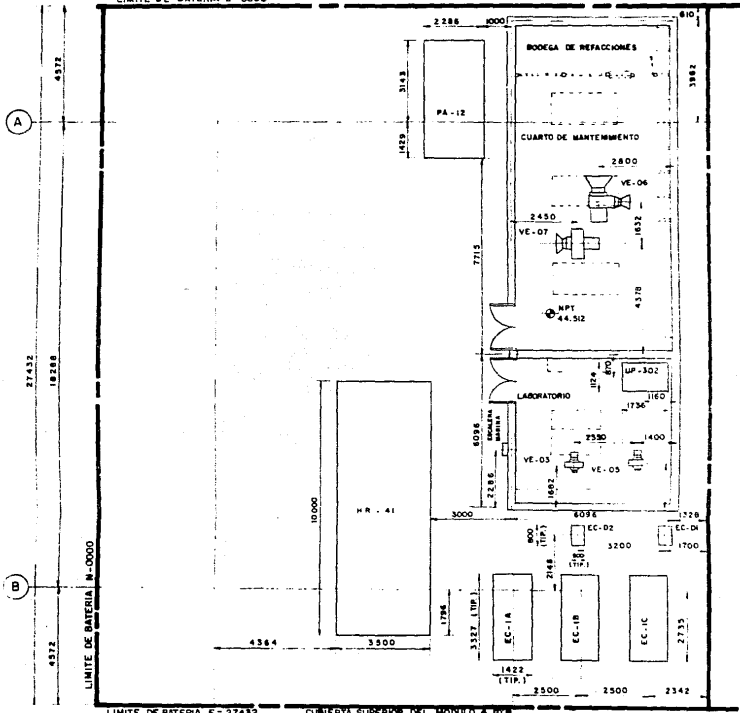
2

22 860

N-4372

N-27860

LIMITE DE BATERIA E=0000



LIMITE DE BATERIA E=27432

CUBIERTA SUPERIOR DEL MODULO 4 P1B
EL. 39.624

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 5.9 A	
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE CUBIERTA SUPERIOR DEL MODULO 4 DE P1B	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MODULO 4 DE PTO

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
EC-1 A/C	SOLOMATES DE LAS TURBINAS	450050 BTU/HR
EC-01	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
EC-02	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
0A-1 A/C	BOMBA DE INYECCION	730 GPM
NR-01	LANZADOR DE DIAMOND	34" X 30"
PA-12	UNIDAD DE POTENCIA HIDRAULICA	15 GPM P=1500 PSIG
PA-14	PAQUETE DE LAVADO PARA LAS TURBINAS	15 GPM
T-10F	ROMPOTRIELES	CAP. = 6 TON.
T-11F	ROMPOTRIELES	CAP. = 8 TON.
UP-302	U. ACONDICIONADORA AIRE TIPO PBT.	50051 BTU/HR 1036 CFM
VE-03	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	840 CFM
VE-05	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	840 CFM
VE-06	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	6160 CFM
VE-07	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	5709 CFM

MODULO 4 DE FTB

Para el caso de la estructura del módulo 4 de FTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de FTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de FTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5233 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del asseo.

TABLA 3.38 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 4 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRANCOS (5 N)	CORTADO Y BIGELADO (U.T.)	BOLMADO (U.T.)	ERECCION (U.T.)	TOTAL (U.T.)
1/2	24.0	5	0.7	3.7	3.1	7.5
3/4	100.0	22	5.2	16.9	13.8	33.9
1	60.0	17	3.8	9.4	7.7	18.8
1 1/2	100.0	22	5.4	23.3	15.1	43.9
2	360.0	72	18.0	77.8	50.4	146.2
3	24.0	5	1.4	6.5	4.6	12.5
10	36.0	7	7.6	27.2	14.7	45.5
14	6.0	1	2.0	5.9	3.4	11.3
16	12.0	2	5.0	13.5	7.4	26.0
20	84.0	17	52.1	122.5	60.3	235.0
24	6.0	1	4.8	16.6	4.8	26.2
30	54.0	11	54.0	120.1	54.0	228.1
36	30.0	6	36.0	80.1	33.6	149.7
TOTAL			192.1	517.4	273.1	982.6

TABLA 3.39 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 4 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	U.T.
SA-1 A/C	SIST. TURBOROMBAS DE INYECCION	120.00	3	600.00
HR-41	CLARIFICADOR DE BIASLOS	21.00	1	41.50
PA-12	CENTRAL HIDRAULICA	0.48	1	8.00
T-10F	TROLE Y DIFERENCIAL DE CADENA	8.00	1	20.80
T-11F	TROLE Y DIFERENCIAL DE CADENA	8.00	1	20.80
UP-302	UN. ACONDICIONADORA AIRE TIPO PBT.	0.22	1	8.00
VE-03	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.12	1	6.00
VE-05	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.06	1	6.00
VE-06	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.26	1	6.00
VE-07	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.25	1	6.00
TOTAL				731.20

TABLA 3.40 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
MÓDULO 4 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U.T.
CONTROLADORES LINALES DE PRESION		3 PZ	3.99
CONVERTIDORES ELECTROMECHANICOS		6 PZ	7.98
CONVERTIDORES NEUMATICOS		3 PZ	3.99
INDICADORES DE PRESION		6 PZ	7.98
INTERRUPTORES PRESION TIPO BOURDON		6 PZ	7.98
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		6 PZ	7.98
PLACAS DE ORIFICIO		3 PZ	3.99
REGISTRADOR DE PRESION		1 PZ	1.33
TRANSMISOR DIAM. Y TEMPERAZOS		3 PZ	3.99
TRANSDUCTOR DE PRESION		16 PZ	21.28
TUBOS P1/TOT		3 PZ	3.99
VALVULA BOLENTIDE	1/2	3 PZ	1.50
VALVULAS DE RELIEVO	3/4	15 PZ	7.50
VALVULAS DE CONTROL	10	3 PZ	16.50
VALVULAS ESFERICAS EXTREMOS PRES.	20	3 PZ	42.00
VALVULAS ESFERICAS EXTREMOS INT.	24	3 PZ	52.50
TOTAL			194.48

TABLA 3.41 FABRICACION DEL MÓDULO 4 DE P1/B

DESCRIPCION	UNID. TRAB.	
ESTRUCTURA	5235	
TUBERIA	963	
ENLACE	731	
INSTRUMENTOS	194	
TOTAL		7143

MODULO 4 DE PTS

Para el caso de la estructura del módulo 4 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.42 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 4 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
1/2	24.0	5	0.34	3.36	1.24	4.94
3/4	108.0	22	1.31	15.12	5.59	22.23
1	60.0	12	0.84	8.40	3.11	12.35
1 1/2	108.0	22	1.73	21.60	6.59	29.92
2	360.0	72	5.76	72.00	21.96	99.72
3	24.0	5	0.58	6.24	1.68	8.50
10	36.0	7	3.67	22.32	4.72	30.71
14	6.0	1	1.09	6.00	1.17	8.26
16	12.0	2	3.03	15.84	2.74	21.63
20	84.0	617.0	33.43	157.92	26.37	217.72
24	6.0	1	3.44	15.96	2.10	21.52
30	54.0	11	61.43	294.12	24.53	296.10
36	30.0	6	41.46	166.80	17.19	225.45
TOTAL			158.36	713.68	119.00	993.04

TABLA 3.43 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 4 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
BA-1 A/C	SIST. TURBOMBAS DE INYECCION	120.00	3	2775.33
T-10F	TROLE Y DIFERENCIAL DE CADENA	6.00	1	185.02
T-11F	TROLE Y DIFERENCIAL DE CADENA	6.00	1	185.02
PA-12	CENTRAL HIDRAULICA	0.44	1	13.54
MR-41	LIMIZADOR DE BIANLOS	21.00	1	456.68
UF-302	U. RECONDICIONADORA AIRE TIPO P27.	0.22	1	7.27
VE-03	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.12	1	3.96
VE-05	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.06	1	1.98
VE-06	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.26	1	8.59
VE-07	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.25	1	8.26
TOTAL				3617.65

TABLA 3.44 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
MÓDULO 4 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
CONTROLADORES LOCALES DE PRESION		3 P2	9.00
CONVERTIDORES ELECTROMECHANICOS		6 P2	18.00
CONVERTIDORES NEUMATICOS		3 P2	9.00
INDICADORES DE PRESION		6 P2	18.00
INTERRUPTORES PRESION TIPO BOURDON		6 P2	18.00
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		6 P2	9.00
PLACAS DE DATIFICIO		3 P2	9.00
REGISTRADOR DE PRESION		1 P2	3.00
TERMOMETROS DINET. Y TERNOPZOS		3 P2	9.00
TRANSMISOR DE PRESION		16 P2	30.00
TUBOS PITOT		3 P2	9.00
VALVULAS SOLENOIDE	1/2	3 P2	1.20
VALVULAS DE RELEVO	3/4	15 P2	6.75
VALVULAS DE CONTROL	10	3 P2	22.50
VALVULAS ESFERICAS EXTREMOS BRID.	20	3 P2	45.00
VALVULAS ESFERICAS EXTREMOS BRID.	24	3 P2	54.00
		TOTAL	276.45

TABLA 3.45 FABRICACION DEL MÓDULO 4 DE P2

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	993
EBOTIPO	3448
INSTRUMENTOS	276
TOTAL	10309

CUANTIFICACION DE OBRA

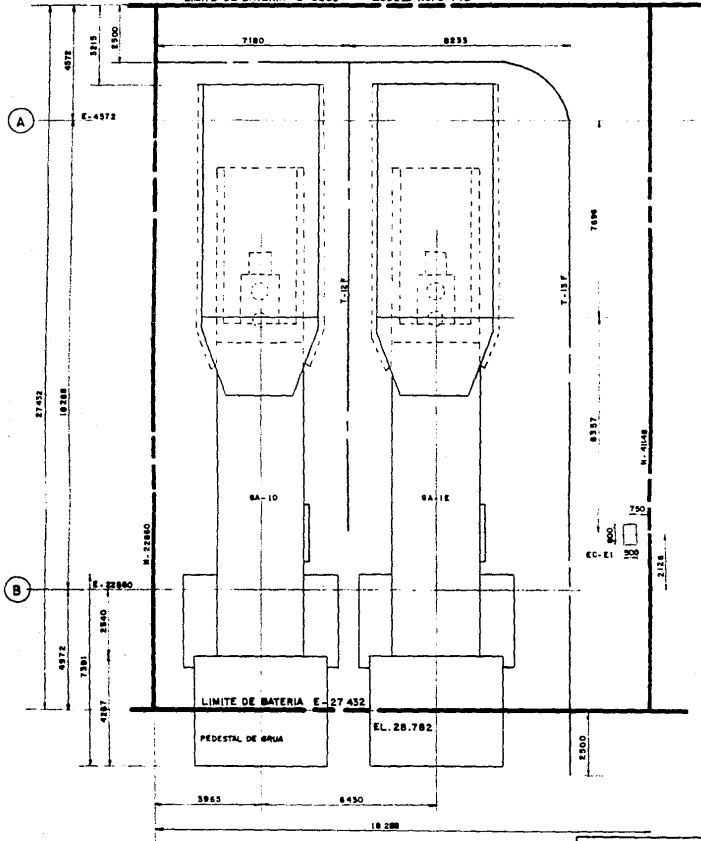
PARA MODULO 5

DE PTB

2

3

LIMITE DE BATERIA E-0000 MODULO No. 5 P7B



UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG 5.6	
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL MODULO 5 DE P7B	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MODULO 5 DE PTB

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
EC-E1 BA-1 B/E T13-F	ESTACION LOCAL DE CONTROL BOMBA DE INYECCION HORIZONTAL	730 GPM CAP. +10 TON

MODULO 5 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 5 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 3235 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.46 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MODULO 5 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (#)	TRANS (5 M)	CORTADO Y BISELADO (U.T.)	SOLDADO (U.T.)	ERECCION (U.T.)	TOTAL (U.T.)
1/2	20.0	4	0.6	3.1	2.6	6.3
3/4	172.0	34	5.2	26.8	22.0	54.0
1	8.0	2	0.2	1.3	1.0	2.5
1 1/2	70.0	14	3.5	15.1	9.8	28.4
2	391.0	78	19.6	84.5	54.7	156.8
3	164.0	33	9.8	44.3	31.5	85.6
4	20.0	4	1.8	8.0	5.1	13.7
6	255.0	51	33.2	124.4	73.4	231.0
10	16.0	3	3.4	12.1	6.5	22.0
14	2.0	0	1.7	4.9	2.8	9.4
16	6.0	1	2.5	8.8	3.7	13.0
20	16.0	3	9.9	23.3	11.5	44.8
24	14.0	3	11.2	24.7	11.2	47.1
36	48.0	10	57.6	128.2	53.8	239.5
			160.1	566.2	289.7	956.1

TABLA 3.47 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MODULO 5 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO		U.T.
		UNITARIO	CANTIDAD	
16A-10/E	TURBOBOMBA DE INYECCION	120.00	2	400.00
1712-F	TROLE Y DIFERENCIAL DE CADENA	8.00	1	20.00
1713-F	TROLE Y DIFERENCIAL DE CADENA	10.00	1	24.00
	TOTAL			444.00

TABLA 3.48 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
MÓDULO 5 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U-T
CONTROLADORES LOCALES DE PRESION		2 PZ	2.66
CONVERTIDORES ELECTRONUMATICOS		4 PZ	5.32
CONVERTIDORES NEUMATICOS		2 PZ	2.66
DETECTOR DE CORROSION		1 U	1.33
ESTACION LOCAL PROCONTROL P13/42 RP		1 PZ	1.33
INDICADORES DE PRESION		6 PZ	7.98
INTERRUPTORES PRESION TIPO BOURDON		4 PZ	5.32
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		4 PZ	5.32
PLACAS DE BRIFICIO		3 PZ	3.99
REGISTRADOR DE PRESION		1 PZ	1.33
TERMOMETROS Bimetálicos y Termopozo		2 PZ	2.66
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		1 PZ	1.33
TRANSMISORES DE PRESION		6 PZ	7.98
TRANSMISOR/DETECTOR DE CORROSION		1 U	1.33
TUBOS PITOT		2 PZ	2.66
VALVULAS SOLENOIDES	1/2	2 PZ	1.00
VALVULAS DE RELÉVO	3/4	11 PZ	5.50
VALVULAS DE CONTROL TIPO BLOBO	10	2 PZ	11.00
VALVULAS ESFERICAS EXTRENDOS BRID.	20	2 PZ	28.00
VALVULAS ESFERICAS EXTRENDOS BRID.	24	2 PZ	33.00
TOTAL			133.70

TABLA 3.49 FABRICACION DEL MÓDULO 5 DE PTD

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	5235
TUBERIA	956
EQUIPO	445
INSTRUMENTOS	134
TOTAL	6770

MÓDULO 5 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 5 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

**TABLA 3.50 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 5 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO**

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (#)	TRAMOS (5M)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCIÓN (H-H)	TOTAL (H-H)
1/2	20.0	4	0.28	2.80	1.04	4.12
3/4	172.0	34	2.41	24.08	8.91	35.40
1	8.0	2	0.11	1.12	0.41	1.65
1 1/2	70.0	14	1.12	14.00	5.27	19.39
2	291.0	78	4.26	78.20	23.85	106.31
3	164.0	33	3.94	42.64	11.50	58.07
4	20.0	4	0.64	6.00	1.52	8.16
6	255.0	51	14.28	102.00	21.75	138.03
10	18.0	3	1.63	9.92	2.10	13.65
14	2.0	0	4.36	2.00	0.39	2.75
16	6.0	1	1.52	7.92	1.37	10.82
20	18.0	3	6.37	30.98	5.02	41.47
24	14.0	3	8.06	37.24	4.91	50.21
36	48.0	10	64.34	266.88	27.50	360.72
TOTAL			113.52	624.88	114.55	852.75

**TABLA 3.51 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 5 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO**

NO. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
15A-107E	TUBERÍAS DE INYECCION	126.00	2	2775.33
1712-F	TROLE Y DIFERENCIAL DE CADENA	8.00	1	185.52
1713-F	TROLE Y DIFERENCIAL DE CADENA	16.00	1	231.28
	TOTAL			3192.13

TABLE 3.52 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MODULO 5 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
CONTROLADORES LOCALES DE PRESION		2 P2	6.00
CONVERTIDORES ELECTRONEUMATICOS		4 P2	12.00
CONVERTIDORES NEUMATICOS		2 P2	6.00
DETECTOR DE CORROSION		1 U	3.00
ESTACION LOCAL PROCONTROL F13/42 RPM		1 P2	3.00
INDICADORES DE PRESION		6 P2	18.00
INTERFIDORES PRESION TIPO BOURSON		4 P2	12.00
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		4 P2	12.00
PLACAS DE DRIFICIO		3 P2	9.00
REGISTRADOR DE PRESION		1 P2	3.00
TERMOMETROS BIMETALICOS Y TERMOPOTOS		2 P2	6.00
TRANSMISOR DE PRESION REFERENCIAL		1 P2	3.00
TRANSMISOR DE PRESION		6 P2	18.00
TRANSMISOR/DETECTOR DE CORROSION		1 U	3.00
TUBOS PITOT		2 P2	6.00
VALVULAS SOLENOIDES	1/2	2 P2	6.00
VALVULAS DE RELEVO	3/4	11 P2	49.50
VALVULAS DE CONTROL TIPO GLOBE	1/2	2 P2	15.00
VALVULAS ESFERICAS EXTREMS BRID.	20	2 P2	30.00
VALVULAS ESFERICAS EXTREMS BRID.	24	2 P2	36.00
		TOTAL	206.75

TABLE 3.53 FABRICACION DEL MODULO 5 DE PTR

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	853
EQUIPO	3192
INSTRUMENTOS	207
TOTAL	9644

CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO 6

DE PTB

3

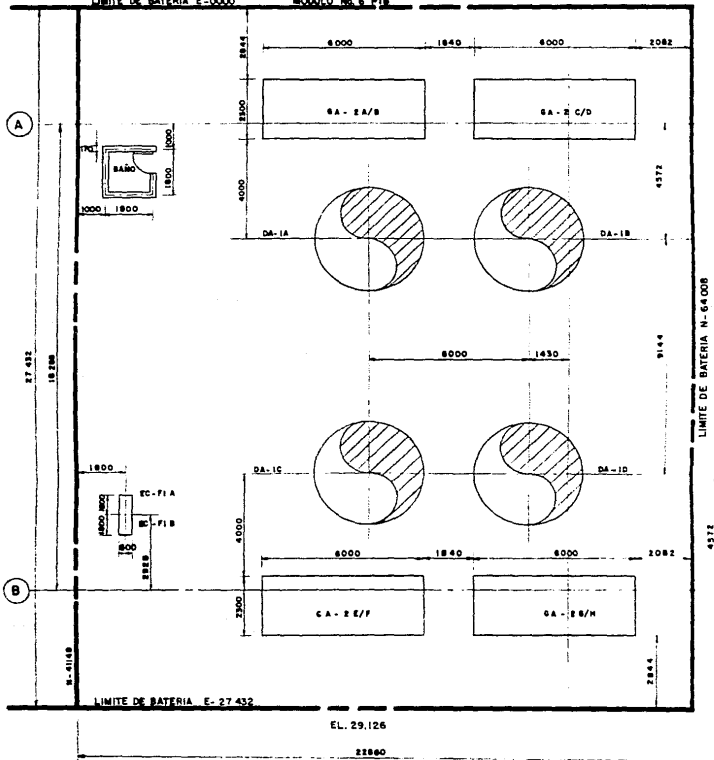
4

N. 89-036

4872

LIMITE DE BATERIA E-0000

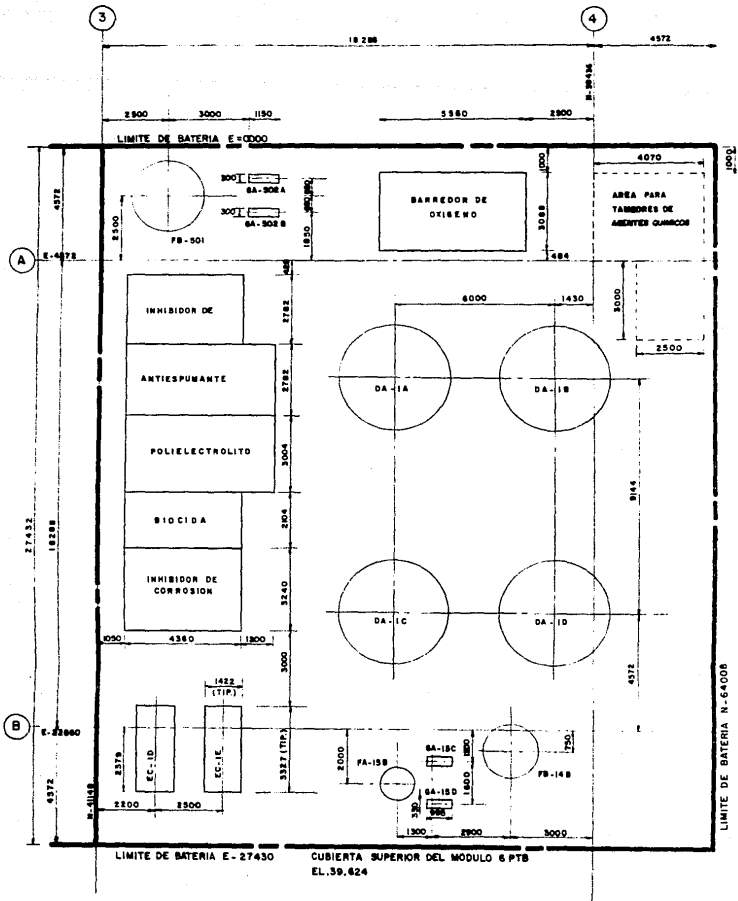
MÓDULO No. 6 PTB



UNAM CHEP ZARAGOZA
INGENIERIA QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

FIG. 3.7
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL
MÓDULO 6 DE PTB



UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 3-7A	
PLANO DE LOCALIZACION ORIGINAL DE CUBIERTA SUPERIOR DEL MODULO 6 DE PTB	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MODULO 6 DE PTB

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
DM-1 A/D	DESAERADORES	D.T=13'6" T-T=58'
EC-1 D/E	SOLDADORES DE LAS TURBINAS	450850 BTU/HR
EC-F1 A	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
EC-F2 A	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
FB-14 B	TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE	D.T.=7' T-T=9'
FA-15 B	TANQUE PRESURIZADO DE AGUA POTABLE	D.E.=4' T-T=10'
FB-501	TANQUE ALMACENAMIENTO AC. SULFUROSO	D.T.=9'2" T-T=11'6"
GA-15 C/D	BOMBAS CENTRIFUGAS. DIST. AGUA POT.	30 GPM P=40 PSI
GA-2 A/M	BOMBAS DE VACIO	142 SCFH
GA-502 A/B	BOMBAS ALIMENTACION AC. SULFUROSO	180 GPM P=28 PSI

MÓDULO 6 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 6 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 3235 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

**TABLA 3.54 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 6 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO**

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (S N)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDAO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
3/4	66.0	13	2.0	10.3	8.5	20.7
1	254.0	51	7.6	39.6	32.5	79.8
1 1/2	50.0	10	2.5	10.8	7.0	20.3
2	291.0	58	6.7	52.9	46.7	112.3
3	68.0	14	4.1	18.4	13.1	35.5
4	114.0	23	10.3	38.8	29.2	78.2
6	129.0	26	16.8	63.0	37.2	116.9
8	9.0	2	1.5	5.7	3.0	10.2
20	131.0	30	93.6	220.2	108.7	422.5
24	12.0	6	25.6	57.0	25.1	107.6
30	54.0	11	54.0	120.1	54.0	228.1
TOTAL			226.7	646.5	358.9	1232.1

**TABLA 3.55 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 6 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO**

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO (TON)	CANTIDAD	U-T
DA-1 A/B	TORRES DE DESAERACION	70	4	480
FA-13 B	TANQUE PRESURIZADO DE AGUA POTABLE	1.561	1	10.53
FB-14 B	TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE	2.25	1	11.6
FE-501	TANQUE ALMACENAMIENTO AC. SULFUROSO	2	1	11.2
IS/TAB	PARQUETE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	28	1	52.6
TOTAL				566.13

TABLE 3.56 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MÓDULO 6 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U-T
ANALIZ./TRANS./INDIC. O2 DISUELTO		4 PZ	5.32
ESTACIONES LOCAL PROCTROL.P13/425PU		2 PZ	2.66
INDICADOR DE PRESION		4 PZ	5.32
INDICADORES NIVEL		3 PZ	3.99
INSTRUMENTO DE NIVEL TIPO CINTA		4 PZ	5.32
INTERRUPTOR DE NIVEL		8 PZ	10.64
INTERRUPTOR NIVEL T.DESPLAZADOR		4 PZ	5.32
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		4 PZ	5.32
PLACA DE DRIFITIO		8 PZ	10.64
ROTAMETRO		1 PZ	1.33
SOLDADRES DE LAS TURBINAS		1 PZ	1.33
VALVULA DE CONTROL	1/2	4 PZ	3.2
VALVULAS SOLENOIDES	1/2	2 PZ	1.00
VALVULA DE BOLA	1	4 PZ	?
VALVULA DE CONTROL	1	4 PZ	2.00
VALVULA DE RELEVO	1 1/2	1 PZ	0.89
VALVULA DE BOLA	2	8 PZ	6.4
VALVULA DE CONTROL	2	4 PZ	3.2
VALVULA DE BLOQUEO	2	4 PZ	3.2
VALVULA DE RETENCION	2	4 PZ	3.2
VALVULA DE CONTROL	12	4 PZ	28
VALVULAS DE MARIPOSA	12	4 PZ	28
VALVULAS DE MARIPOSA	20	8 PZ	11.2
VALVS. ESFERICAS EXTREMS BRIDADOS	24	4 PZ	70.00
		TOTAL	329.19

TABLE 3.57 FABRICACION DEL MÓDULO 6 DE FTB

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	5233
TUBERIA	1232
EQUIPO	366
INSTRUMENTOS	329
TOTAL	7353

MÓDULO 6 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 6 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 3392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

**TABLA 3.58 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 6 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO**

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
3/4	66.0	13	0.92	9.24	3.42	13.58
1	254.0	51	3.56	35.56	13.16	52.27
1 1/2	50.0	10	0.80	10.00	3.05	13.85
2	291.0	58	4.66	58.20	17.75	80.61
3	68.0	14	1.63	17.68	4.77	24.08
4	114.0	23	3.65	34.20	8.69	46.53
6	179.0	26	7.22	51.60	11.00	69.83
8	9.0	2	0.67	4.68	0.93	6.28
20	151.0	30	60.10	283.88	47.40	391.38
24	32.0	4	18.43	85.12	11.22	114.77
30	54.0	11	61.45	204.12	24.53	290.10
TOTAL			167.09	794.28	143.91	1103.28

**TABLA 3.59 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 6 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO**

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
FB-14 B	TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE	2.25	1	46.82
FA-15 B	TANQUE PRESURIZADO DE AGUA POTABLE	1.581	1	46.82
DA-1 A/D	TORRES DE DESMINERACION	70	4	1610.94
S/TAG	PAQUETE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	28	1	647.58
FB-501	TANQUE ALMACENAMIENTO AC. SULFUROSO	2	1	46.82
TOTAL				2406.98

TABLA 3.60 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
MODULO 6 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
ANALIZ./TRANS./INDIC. O2 DISUELTO		4 PZ	12.00
ESTACIONES LOCAL PROCTROL.P13/42RPU		2 PZ	6.00
INDICADOR DE PRESION		4 PZ	12.00
INDICADORES NIVEL		3 PZ	3.00
INSTRUMENTO DE NIVEL TIPO CINTA		4 PZ	12.00
INTERRUPTOR DE NIVEL		8 PZ	24.00
INTERRUPTOR NIVEL I.DESPLAZADOR		4 PZ	12.00
OPERADORES ELECTRICOS TRIFASICOS		4 PZ	12.00
PLACA DE ORIFICIO	1/2	8 PZ	3.60
ROTAMETRO		1 PZ	3.00
SOLDADRE DE LAS TURBINAS		1 PZ	3.00
VALVULA DE CONTROL	1/2	4 PZ	1.80
VALVULAS SOLENOIDES	1/2	2 PZ	0.80
VALVULA DE BOLA	1	4 PZ	2.40
VALVULA DE CONTROL	1	4 PZ	1.60
VALVULAS DE CONTROL	1	2 PZ	1.20
VALVULA DE RELEVO	1 1/2	1 PZ	1.15
VALVULA DE CONTROL	1/2	4 PZ	36.00
VALVULAS DE MARIPOSA	1/2	4 PZ	36.00
VALVULA DE BOLA	2	8 PZ	10.00
VALVULA DE CONTROL	2	4 PZ	5.00
VALVULA DE GLOBO	2	4 PZ	5.00
VALVULA DE RETENCION	2	4 PZ	5.00
VALVULAS DE MARIPOSA	20	8 PZ	120.00
VALVS. ESFERICAS EXTREMOS BRIDADOS	24	4 PZ	72.00
		TOTAL	400.35

TABLA 3.61 FABRICACION DEL MODULO 6 DE PTB

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	1103
EQUIPO	2406
INSTRUMENTOS	400
TOTAL	9301

CUANTIFICACION DE OBRA

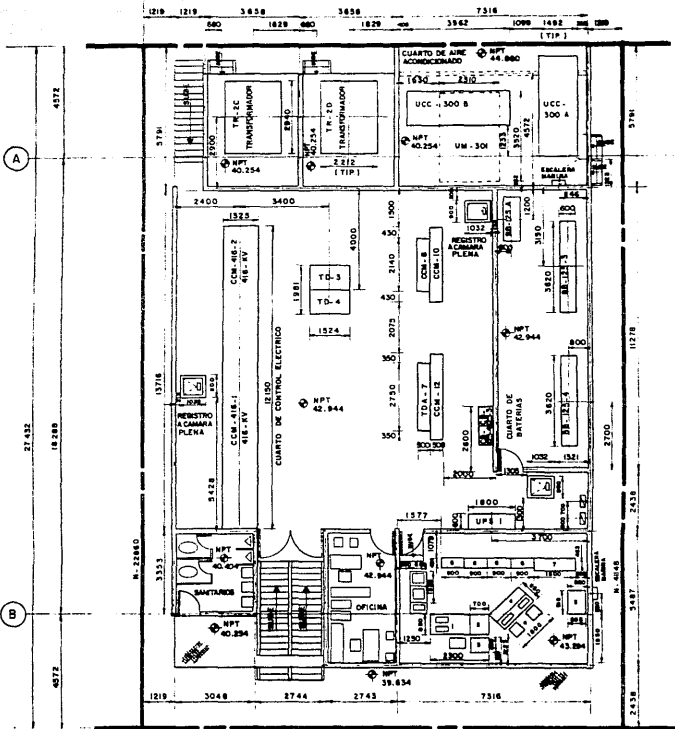
PARA MODULO 7

DE PTB

2

3

18 280



MODULO 7 PTB
EL. 40.244

UNAM	ENEP IZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
Pg. 3 de	
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL	
MÓDULO 7 DE PTB	

MÓDULO 7 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 7 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5235 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.62 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUPERIA DEL
MÓDULO 7 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (S M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
3/4	12.0	2	0.36	1.07	1.54	3.77
3	19.0	4	1.14	5.13	3.65	9.92
TOTAL			1.50	7.00	5.19	13.69

TABLA 3.63 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 7 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	U-T
BB-125-3 Y 4	BANCO DE BATERIAS	1.10	2	19.52
CB-125-3 Y 4	CARGADOR DE BATERIA EQUIPO ELECT.	0.70	2	18.24
CCM-416	CENTRO CONTROL MOTORES ALTA TENSION	14.00	1	30.40
TD 3/4	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 600 V.	1.50	2	20.00
TDA-7	TABLERO DISTRIBUCION DE ALUMBRADO	1.50	1	10.40
TR-2C/D	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	4.50	2	30.40
UCC-300 A/B	UNIDADES COMPRESORA CONDENSADORA	1.04	2	19.34
UP-303	U. ACONDICIONADORA AIRE TIPO PQT.	0.33	1	8.00
UM-301	U. HANEJADORA AIRE TIPO MULTIZONA	1.82	1	10.91
VE-01	VENTILADOR DE EXTRACCION TIPO AXIAL	0.03	1	8.00
VE-02	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.02	1	8.00
VE-04	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.11	1	8.00
TOTAL				192.01

TABLA 3.64 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL MODULO 7 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U-T
ORIFOROS		8 PZ	10.64
PERSIANAS		3 PZ	3.99
REJILLA DE TOMA DE TIRE EXTERIOR		1 PZ	1.33
REJILLAS INYEC. RETORNO, EXTRAC.		23 PZ	30.59
SERPENTIN DE CALENTAMIENTO ELECT.		2 PZ	2.66
STABLERO DE SEGURIDAD		1 PZ	1.33
		TOTAL	50.54

TABLA 3.65 FABRICACION DEL MODULO 7 DE PTB

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	5235
TUBERIA	14
EQUIPO	192
INSTRUMENTOS	51
TOTAL	5492

MÓDULO 7 DE PTB

Para el caso de la estructura del módulo 7 de PTB, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.66 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 7 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (N-H)	SOLDADO (N-H)	ERECCION (N-H)	TOTAL (N-H)
3/4	12.0	2	0.17	1.68	0.62	2.47
3	19.0	4	0.46	4.94	1.33	6.73
TOTAL			0.62	6.62	1.95	9.20

TABLA 3.67 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 7 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	HORAS HOMBRE
BB-125-3 Y 4	BANCO DE BATERIAS	1.10	2	29.07
CB-125-3 Y 4	CARGADOR DE BATERIA EQUIPO ELECT.	0.70	2	18.50
CCN-416	CENTRO CONTROL MOTORES ALTA TENSION	14.00	1	323.78
TD 3/4	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 600 V.	1.50	2	73.78
TDA-7	TABLERO DISTRIBUCION DE ALUMBRADO	1.50	1	36.09
TR-2C/D	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	4.50	2	104.07
UCC-300 A/B	UNIDADES COMPRESORA CONDENSADORA	1.04	2	27.49
UM-301	U. HAMEJADORA AIRE TIPO MULTIZONA	1.82	1	43.04
UP-303	U. ACONDICIONADORA AIRE TIPO PGT.	0.33	1	10.73
VE-01	VENTILADOR DE EXTRACCION TIPO AXIAL	0.03	1	0.99
VE-02	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.02	1	0.66
VE-04	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.11	1	3.63
TOTAL				672.63

TABLA 3.68 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MODULO 7 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
DIFUSORES		8 PZ	24.00
PERSIANAS		3 PZ	9.00
REJILLA DE TOMA DE TIRE EXTERIOR		1 PZ	3.00
REJILLAS INYEC. RETORNO, EXTRINC.		23 PZ	69.00
SERPENTIN DE CALENTAMIENTO ELECT.		2 PZ	6.00
TABLERO DE SEGURIDAD		1 PZ	3.00
TOTAL			114.00

TABLA 3.69 FABRICACION DEL MODULO 7 DE PTB

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	920
EQUIPO	672
INSTRUMENTOS	114
TOTAL	
7098	

CUANTIFICACION DE OBRA

PARA ESTRUCTURAS

DE PTB

SUBESTRUCTURA DE PTD

TAJLA 3.70 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA FABRICACION DE LA SUBESTRUCTURA DE LA PLATIFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBES

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (S N)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
8 5/8	32.0	6	5.4	20.2	10.8	34.4
16	32.0	6	13.4	34.0	19.8	67.2
20	1108.0	230	711.8	1673.8	826.7	3212.3
22	148.0	30	105.1	238.6	112.5	456.2
24	600.0	136	544.0	1199.5	544.0	2287.5
26	200.0	40	180.0	390.8	180.0	750.8
30	274.0	43	224.0	498.2	224.0	946.2
65	328.0	66	711.1	1630.8	557.6	2899.5
TOTAL			2494.8	5695.9	2473.4	10664.1

SUPERESTRUCTURA DE PTD

TABLA 3.71 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA FABRICACION DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (M)	TRAMOS (M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
C-1	TUBO Ø 16"	391.0	78	164.2	440.3	242.4	846.9
C-2	TUBO Ø 20"	410.0	82	254.2	597.8	293.2	1147.2
C-3	TUBO Ø 24"	73.0	15	58.4	128.8	58.4	245.6
C-4	TUBO Ø 26"	178.0	36	154.5	346.0	154.5	655.0
C-5	TUBO Ø 28"	182.0	26	95.3	214.0	95.3	404.6
C-6	TUBO Ø 30"	16.0	2	10.0	22.2	10.0	42.2
C-7	TUBO Ø 34"	41.0	12	73.2	142.9	68.3	384.4
C-8	TUBO Ø 48"	73.0	15	117.0	247.0	99.3	483.3
C-9	TUBO Ø 60"	142.0	28	284.3	450.9	227.2	1162.4
T-1	PATINES 63.345088 738.7 KG/M	144.0	33	62.3	172.5	96.8	331.6
T-2	PATINES 50.895089 441.22 KG/M	174.0	33	176.8	392.2	176.1	745.1
T-3	PATINES 38.185089 484.58 KG/M	167.0	33	151.6	335.0	151.6	638.2
T-4	PATINES 22.294068 243.45 KG/M	475.0	95	251.8	631.8	327.8	1211.4
T-5	PATINES 63.54609.61 840.00 KG/M	42.0	8	48.6	107.4	44.8	203.3
T-6	PATINES 38.185089 444.51 KG/M	110.0	22	96.8	214.1	96.8	407.7
T-7	PATINES 63.349114.48 1181.56 KG/M	13.0	-3	18.1	40.4	16.7	75.2
T-8	PATIN 25411021 28.3 KG/M	9.0	2	1.0	3.9	2.7	7.6
TOTAL				2018.1	4727.7	2165.9	8911.7

TABLA 3.72 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
3/4	30.0	6	0.90	4.32	19.20	24.42
1	243.0	49	8.75	37.91	155.52	202.18
1 1/2	1.0	0	0.05	0.20	0.70	0.95
2	884.0	177	76.88	209.10	620.20	906.18
3	25.0	5	2.50	7.60	26.00	34.10
4	27.0	9	3.51	10.75	34.54	48.82
6	133.0	27	25.27	81.13	191.52	297.92
8	196.0	38	53.20	144.06	319.20	538.46
14	33.0	7	11.90	77.00	98.00	186.90
16	38.0	8	15.96	107.77	117.80	241.53
20	79.0	16	48.98	331.64	284.40	645.02
24	17.0	3	13.60	84.00	68.00	165.60
30	103.0	21	103.00	229.07	515.00	847.07
36	83.0	17	99.60	221.61	444.80	766.01
			458.10	1568.24	2912.90	4939.24

TABLE 3.73 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNIDAD (TON)	CANTIDAD	U-T
FB-50	TANQUE ACUMULADOR, DRENAJE ACEITOSO	1.50	1	10.40
64-50	BOMBA CENTRIFUGA, DRENAJE ACEITOSO	0.14	1	8.05
PA-6	PLANTA TRATAMIENTO AGUA DE RESERVO	1.52	1	10.43
T-12/3	BOMBA ESTACIONARIAS DE PEDESTAL	8.00	2	41.40
TOTAL				70.43

TABLE 3.74 FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA DE PTO

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	8912
TUBERIA	4939
EQUIPOS	76
TOTAL	13927

PUENTE DE PTD

TABLA 3.75 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA FABRICACION DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (H)	TRAMOS (S H)	CORTADO Y BISELADO (D-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)	
C-1	TUBO Ø 6"	52.0	10	6.5	24.4	14.4	45.3	
C-2	TUBO Ø 10"	28.0	6	6.3	22.7	12.2	41.2	
C-3	TUBO Ø 12"	266.0	53	74.2	221.5	127.2	422.9	
TOTAL					87.0	268.6	153.8	509.4

TABLA 3.76 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA NEL PUENTE DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (H)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
2	119.0	9.5	25.7	16.7	51.9
3	58.0	5.8	15.7	11.1	32.6
4	57.0	7.4	19.4	14.6	41.4
6	58.0	11.0	28.3	16.7	56.0
8	57.0	16.0	36.0	19.2	71.1
12	33.0	16.2	27.6	15.8	59.6
20	23.0	14.3	33.5	16.6	64.4
30	3.0	5.0	11.1	5.0	21.1
TOTAL		85.1	197.3	115.6	398.1

TABLA 3.77 FABRICACION DE PUENTE DE PTD

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	509
TUBERIA	398
TOTAL	907

SUBESTRUCTURA DE PTO

TABLA 3.78 HORAS HOMBRE PARA LA FABRICACION DE LA SUBESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SR)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCIÓN (H-H)	TOTAL (H-H)
8 5/8	32.0	8	7.22	15.60	3.32	21.14
16	32.0	8	7.82	39.60	7.32	54.54
20	1148.0	230	457.70	2162.00	360.36	2990.06
22	148.0	30	72.00	342.00	49.98	463.98
24	680.0	136	391.68	1808.00	238.34	2438.02
26	200.0	40	160.00	600.00	74.00	834.00
30	224.0	45	256.05	850.50	101.74	1208.29
65	328.0	64	904.20	3630.00	360.80	4895.00
TOTAL			2251.47	9448.50	1195.45	12895.42

SUPERESTRUCTURA DE PTD

TABLA 3.79 HORAS HOMBRE PARA LA FABRICACION DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (M)	TRAMOS (SM)	CORTADO BISELAJO (M-H)	SOLDADO (M-H)	ERECCION (M-H)	TOTAL (M-H)
C-1	TUBO Ø 16"	391.0	79	99.04	514.80	89.38	783.24
C-2	TUBO Ø 20"	410.0	82	163.18	770.80	128.70	1062.68
C-3	TUBO Ø 24"	73.0	15	43.20	199.50	25.99	268.29
C-4	TUBO Ø 26"	178.0	36	137.16	545.76	68.55	751.47
C-5	TUBO Ø 28"	102.0	20	93.00	340.60	42.80	478.40
C-6	TUBO Ø 30"	19.0	2	11.38	37.80	4.54	53.72
C-7	TUBO Ø 36"	61.0	12	82.92	333.60	34.93	451.47
C-8	TUBO Ø 48"	73.0	15	163.13	898.00	60.00	1083.23
C-9	TUBO Ø 60"	142.0	28	473.08	2424.00	152.37	3000.25
T-1	PATINES 63.915089738.7 KG/M	164.0	33	208.36	775.50	84.54	1068.62
T-2	PATINES 90.895089641.22 KG/M	174.0	33	207.63	689.15	80.86	972.64
T-3	PATINES 38.185089484.58 KG/M	167.0	33	132.66	513.81	65.59	712.02
T-4	PATINES 22.214089243.43 KG/M	475.0	95	159.69	836.00	132.33	1128.55
T-5	PATINES 63.91609.61040.00 KG/M	42.0	8	54.91	219.68	23.88	298.47
T-6	PATINES 38.185089446.51 KG/M	110.0	22	89.00	341.64	43.09	472.73
T-7	PATINES 63.91914.481181.56 KG/M	13.0	3	13.34	132.50	9.23	169.09
T-8	PATINES 2544102128.3 KG/M	9.0	2	0.39	3.30	0.71	4.41
TOTAL				2094.44	9337.06	1047.81	12679.31

TABLA 3.80 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (M)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELAJO (M-H)	SOLDADO (M-H)	ERECCION (M-H)	TOTAL (M-H)
3/4	30.0	4	0.42	4.20	1.55	6.17
1	243.0	49	3.40	34.82	12.59	50.81
1 1/2	1.0	0	0.02	0.20	0.04	0.28
2	886.0	177	14.18	177.20	54.05	245.42
3	25.0	5	0.60	6.50	1.75	8.85
4	27.0	5	0.86	8.10	2.04	11.02
6	133.0	27	7.45	53.20	11.34	71.99
8	190.0	38	14.06	98.80	19.48	132.34
14	35.0	7	4.37	35.00	6.83	49.20
16	38.0	8	9.65	50.16	8.69	68.50
20	79.0	16	31.44	148.52	24.88	204.76
24	17.0	3	9.79	43.22	3.96	60.97
30	165.0	21	117.21	389.34	46.78	553.34
36	83.0	17	114.71	441.48	47.56	623.73
TOTAL			330.16	1511.94	243.70	2045.80

TABLA 3.01 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	HORAS HOMBRE
FB-30	TANQUE ACUMULADOR, DRENAJE ACEITOSO	1.50	1	36.89
GA-30	BORNA CENTRIFUGA, DRENAJE ACEITOSO	0.14	1	4.63
PA-6	PLANTA TRATAMIENTO AGUA DE DESECHO	1.52	1	37.27
T-1C/D	GRUAS ESTACIONARIAS DE PEDESTAL	8.00	2	185.02
TOTAL				263.81

TABLA 3.02 FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA DE PTD

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	12479
TUBERIA	2086
EQUIPO	264
TOTAL	15029

P U E N T E D E P T D

TABLA 3.83 HORAS HOMBRE PARA LA FABRICACION DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
C-1	TUBO Ø 6"	52.0	10	2.90	20.00	4.44	27.24
C-2	TUBO Ø 10"	28.0	6	3.04	18.60	5.67	25.33
C-3	TUBO Ø 12"	246.0	51	36.04	217.30	42.16	295.50
TOTAL				41.90	255.90	50.27	348.07

TABLA 3.84 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL PUENTE DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
2	119.0	24	1.92	24.00	7.76	33.18
3	58.0	12	1.44	15.60	4.07	21.11
4	57.0	11	1.76	16.50	4.34	22.60
6	58.0	12	3.36	24.00	4.95	32.31
8	57.0	11	4.07	28.60	5.91	38.58
12	33.0	7	4.76	28.70	5.23	38.69
20	23.0	5	9.95	47.00	7.22	64.17
30	3.0	1	5.67	18.90	1.36	25.93
TOTAL			32.95	205.30	40.33	276.58

TABLA 3.85 FABRICACION DEL PUENTE DE PTB

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	348
TUBERIA	276
TOTAL	624

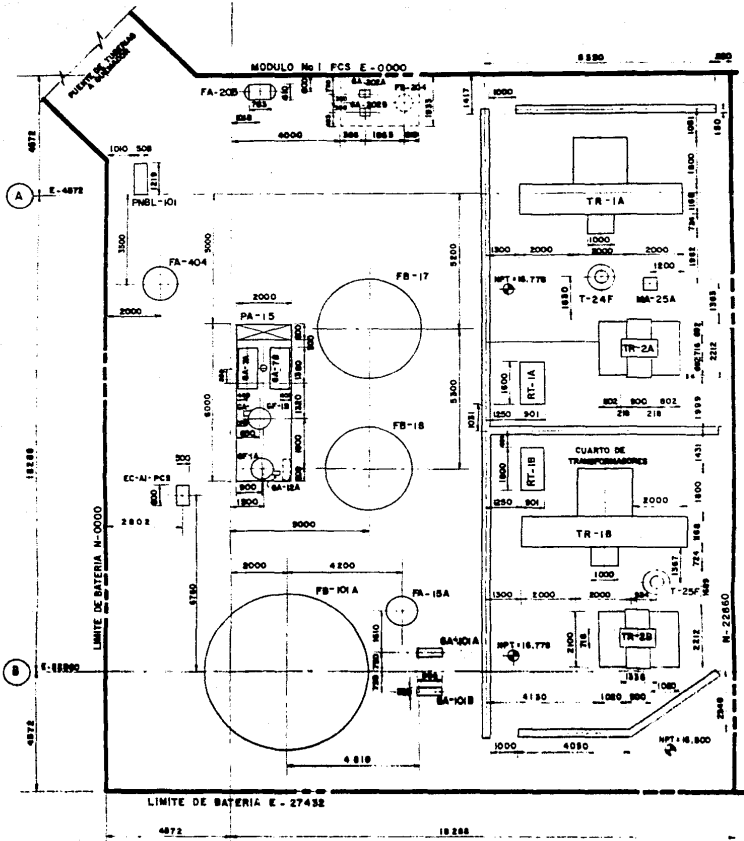
CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO 1

DE PCS

1

2



UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 3.3	
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL	
MODULO 1 DE FCS	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MODULO 1 DE PCS

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
EC-01-PCS	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
FA-15A	TAMBURE PRESURIZADO DE AGUA POTABLE	D.E.=4' T-T=10' CAP= 1030 GAL
FA-205	TAMBURE DE GAS COMBUSTIBLE	D.L.=2'-0" T-T=2' 6" CAP= 150
FA-404	TAMBURE DE DESFOGUE DE BAJA PRESION	D.L.=4' T-T=8' CAP= 820 GAL
FB-17	TAMBURE ALMACENAMIENTO DIESEL SUCIO	D.L.=12' T-T=15' CAP= 12682
FB-18	TAMBURE ALMACENAMIENTO DIESEL LIMPIO	D.E.=9' 6" T-T=12' CAP= 6361
FB-101 A	TAMBURE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE	D.L.=20' T-T=18' CAP= 42317
FB-204	TAMBURE DE RECOLECCION DE SELLO LIQUIDO	D.E=2'0" T-T=3'0"
GA-101 A/B	BOMBA DE AGUA POTABLE	Q=60 GPM P= 60 PSI
RA-25 A	PALCATE	CAP= 5 TON
PA-15	PMT. P/CENTRIFUGAR Y TRANSF. DIESEL	40 GPM
RT-1A/B	BANCOS DE RESISTENCIA	24 KV
TR-1A/B	TRANSFORMADORES P/SERVICIO EXTERIOR	15.8 KV 10/12.5/14 MVA
TR-2A/B	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	4160/480 V 1500/1600 KVA

MODULO 1 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 1 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 573 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.86 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 1 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRANS (5 N)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ENECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
3/4	75.0	15	2.5	11.7	9.6	23.6
1	103.0	21	3.1	16.1	13.2	32.3
1 1/2	3.0	1	0.2	1.8	0.7	2.7
2	398.0	80	19.9	86.0	53.7	161.6
3	196.0	39	11.8	52.9	37.6	102.3
4	77.0	15	6.9	26.2	19.7	52.8
6	151.0	30	19.6	73.7	43.5	136.8
8	149.0	30	25.3	94.2	50.1	169.6
10	55.0	11	11.6	41.6	22.4	75.6
14	63.0	13	21.4	61.5	33.3	118.2
TOTAL			122.0	445.6	287.8	875.4

TABLA 3.87 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 1 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	U.T.
FA-15A	TANQUE PRESURIZADO DE AGUA POTABLE	1.50	1	10.53
FA-10A	TANQUE SEPARADOR DESFOGUE BAJA PRES.	1.80	1	10.86
FB-101A	TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE	13.00	1	28.80
FB-17	TANQUE ALMACENAMIENTO DIESEL SUCCIO	4.20	1	14.72
FB-18	TANQUE ALMACENAMIENTO DIESEL LIMPIO	2.70	1	17.32
BT-2A/B	MOTOGENERADORES	7.45	2	39.84
PA-15	PST. P/CENTRIFUGAR Y TRANSF. DIESEL	5.00	1	16.00
RT-1A/B	BANCOS DE RESISTENCIA	0.45	2	16.00
TR-1A/B	TRANSFORMADORES PARA SERVICIO EST.	0.02	2	16.00
TR-2A/B	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	2.20	2	23.04
DA-101 A/B	BOMBA CENTRIFUGA P/AGUA POTABLE	5 HP	2	38.00
TOTAL				226.13

TABLA 3.08 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
MÓDULO 1 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U.T.
ROTAMETRO PARA MONTAJE EN LINEA		1	1.33
ESTACION LOCAL PROCTROL. P13/42 RPD		1	1.33
TRANSFORMADOR PARA SERVICIO		1	1.33
INDICADOR DE NIVEL		7	9.31
TRANSMISORES DE PRESION DIFERENCIAL		2	2.66
INSTRUMENTO DE NIVEL TIPO CINTA		4	5.32
INDICADORES DE PRESION		9	11.97
INTERRUPTORES DE PRESION TIPO BOURDON		12	15.96
INTERRUPTOR DE NIVEL		9	11.97
VALVULA SOLENOIDE	1/2	1	0.50
VALVULA DE CONTROL TIPO BLOBO	1	1	0.50
VALVULAS DE CONTROL	1	2	1.00
VALVULA DE RELEVO	2	1	0.50
TOTAL			63.99

TABLA 3.09 FABRICACION DEL MÓDULO 1 DE PCS

DESCRIPCION	UNID. TRAB.	
ESTRUCTURA	5235	
TUBERIA	875	
EQUIPO	226	
INSTRUMENTOS	64	
TOTAL		6400

MÓDULO 1 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 1 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTR; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTR y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 3392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.90 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 2 DE LA PLATAFORMA DE TRATAMIENTO Y BOMBEO

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
3/4	75.0	15	1.05	10.50	3.89	15.44
1	103.0	21	1.44	14.42	5.34	21.20
1 1/2	3.0	1	0.05	0.60	0.18	0.83
2	398.0	80	6.37	79.60	24.28	110.25
3	196.0	39	4.70	50.96	13.74	69.40
4	77.0	15	2.46	23.10	5.87	31.43
6	151.0	30	8.46	60.48	12.88	81.74
8	149.0	30	11.03	77.48	15.44	103.94
10	55.0	11	5.61	34.10	7.21	46.92
14	63.0	13	11.47	63.00	12.29	86.76
TOTAL			52.63	414.16	101.11	567.90

TABLA 3.91 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 1 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
FB-101A	TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE	13.00	1	300.66
FA-404	TANQUE SEPARADOR DESFOGUE BAJA PRES.	1.80	1	42.67
FB-17	TANQUE ALMACENAMIENTO DIESEL SUCIO	4.20	1	97.14
FB-18	TANQUE ALMACENAMIENTO DIESEL LIMPIO	2.70	1	62.44
FA-15A	TANQUE PRESURIZADO DE AGUA POTABLE	1.50	1	38.40
PA-15	POT. P/CENTRIFUGAR Y TRANSF. DIESEL	5.60	1	115.64
TR-2A/B	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	2.20	2	51.02
BT-2A/B	MOTOGENERADORES	7.42	2	160.00
TR-1A/B	TRANSFORMADORES PARA SERVICIO EXT.	0.02	2	12.20
BA-1C2A/B	BOMBA CENTRIFUGA P/AGUA POTABLE	5 MP	2	56.00
RT-1A/B	BANCOS DE RESISTENCIA	0.45	2	12.98
TOTAL				949.16

TABLA 3.92 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 NODULO 1 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
ESTACION LOCAL PROCTROL. P13/42 RPV		1	3.00
INDICADORES DE NIVEL		7	21.00
INDICADORES DE PRESION		9	27.00
INSTALACIONES DE NIVEL TIPO CINTA		4	12.00
INTERRUPTORES DE NIVEL		9	27.00
INTERRUPTORES DE PRESION TIPO BOMBON		12	36.00
INTERRUPTORES NIVEL TIPO DESPLAZADOR		7	21.00
INSTANMETRO PARA MONTAJE EN LINEA		1	3.00
TRANSFORMADOR PARA SERVICIO		1	3.00
STRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		2	6.00
VALVULA SOLENOIDE	1/2	1	3.00
VALVULA DE CONTROL TIPO GLOBO	1	1	3.00
VALVULAS DE CONTROL	1	2	6.00
VALVULA DE RELEVO	2	1	3.00
TOTAL			174.00

TABLA 3.93 FABRICACION DEL NODULO 1 DE PCS

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	568
EBNIPD	949
INSTRUMENTOS	174
TOTAL	7083

CUANTIFICACION DE OBRA

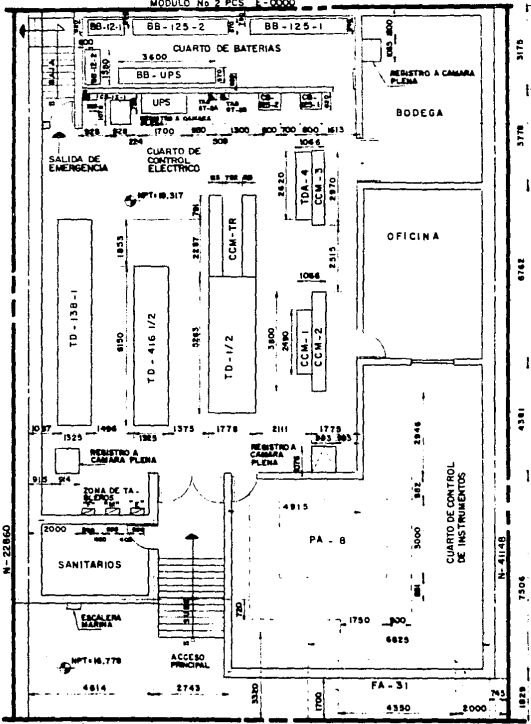
PARA MODULO 2

DE PCS

1100 1380 235 3650 764 3650 300 983
MÓDULO No 2 PCS E-0000

(A) E-4872

(B) E-28840



LIMITE DE BATERIA E-27432

18288

UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 3.10	
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL MÓDULO 2 DE PCS	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MONTE 2 DE PCS

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
BB-125-1/2	BANCO BATERIAS ACIDO EQUIPO ELECT.	125 VCD
BB-12-1/2	BANCO BATERIAS ACIDO EQUIPO ELECT.	12 VCD
BB-UPS	BANCO BATERIAS	117 VCD
CB-125-1/2	CARGADOR DE BATERIA EQUIPO ELECT.	125 VCD
CB-12-1	CARGADOR DE BATERIA EQUIPO ELECT.	12 VCD
CCN-172/3	CENTROS D'CONTROL, MOTORES	600 V
CCN-YR	CENTROS D'CONTROL, MOTORES DE TENSION RED.	600 V
PA-6	UNIDAD DE TRATAMIENTO DE AGUA ACEITOSA	700 RPM
TB-4	TABLERO DISTRIBUCION DE ALUMBRADO	480 V
TD-130-1	TABLERO DISTRIBUCION DE DISTRIBUCION	15 KV
TD-1/2	TABLERO DISTRIBUCION DE DISTRIBUCION	600 V
TD-416-1/2	TABLERO DISTRIBUCION DE DISTRIBUCION	5 KV
UPS	SISTEMA DE FUERZA INTERMOMENTALE	117 V

MODULO 2 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 2 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5235 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.94 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (S N)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
3/4	67.0	13	2.0	18.9	8.6	21.0
1	158.0	32	4.7	24.7	29.2	49.6
1 1/2	36.0	7	1.8	7.8	38.6	48.2
2	233.0	47	11.7	50.3	29.8	91.8
3	186.0	34	16.8	88.6	34.6	94.0
4	102.0	29	9.2	34.7	26.1	78.0
6	162.0	32	21.1	79.1	46.7	146.8
8	56.0	11	9.5	35.4	18.8	63.7
10	31.0	4	6.5	45.8	35.5	107.8
12	4.0	1	1.1	4.2	2.4	7.7
14	44.0	9	15.0	42.9	24.6	82.5
TOTAL			93.4	403.8	265.9	783.1

TABLA 3.95 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO UNICO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	U.T.
BB-125-1	BANCO BATERIAS ACIDO EQUIPO ELECT.	1.17	1	9.87
BB-125-2	BANCO BATERIAS ACIDO EQUIPO ELECT.	2.50	1	11.48
CB-125-1	CARGADOR DE BATERIA EQUIPO ELECT.	0.12	1	8.00
CB-125-2	CARGADOR DE BATERIA EQUIPO ELECT.	0.35	1	8.00
CCM-1/2/3	CENTROS M CONTROL MOTORES DE 480 KV	2.58	3	36.00
TD 1/2	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 400 V	2.00	1	11.20
TDA-4	TABLERO DISTRIBUCION DE ALUMBRADO	2.00	1	11.20
TD-138-1	TABLERO BLINDADO DE DISTRIBUCION	6.80	1	18.00
TD-416	TABLERO BLINDADO DE DISTRIBUCION	7.00	1	19.20
UP-200	U. ACONDICIONADORA AIRE TIPO PBT.	1.11	1	9.78
VE-01	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.19	1	8.00
VE-03	VENTILADOR DE EXTRACCION TIPO AXIAL.	0.02	1	8.00
VE-04	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.02	1	8.00
TOTAL				167.81

TABLA 3.96 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL MÓDULO 2 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U.T.
BANCO DE BATERIAS		1	1.33
COMPUTADORA CENTRAL		1	1.33
CONSOLA DE VIDEO		1	1.33
CONTROLADOR DE DISCO		1	1.33
CONTROLADOR MULTIPLE D'DISPOSITIVOS		1	1.33
CONTROLADOR. COMUNICACION LINEA MULT.		1	1.33
CONTROLADOR. DESPLIEGUE (ALFABUM, GRAF.)		1	1.33
CUBICULO PROCONTROL P13/42 (RPU)		3	3.99
DISTRIBUIDOR DE ENERGIA		1	1.33
ENT. PREPROCESAMIENTO P/BIST. PROCTRO		1	1.33
GABINETE EXTENDIDO DEL PRAUT 80.30		1	1.33
GENERADOR		1	1.33
IMPRESORA DE FUNCION MULTIPLE		2	2.66
IMPRESORA DE VIDEO (BLANCO/NEGRO)		1	1.33
IMPRESORA TERMINAL P/PROGRAMACION		1	1.33
INTERFAS A TECLADO DEL OPERADOR		1	1.33
INTERRUPTOR AUTOM. P/D CANALES VIDEO		1	1.33
MATERIALES Y ACCS. P/INSTALACION		1	1.33
MOBILIARIO Y ENSERES P/C.O.C.		1	1.33
MODULOS		1	1.33
MODULOS. CTRL. Y V./PROCESOR. CTRL. Y V.		4	5.32
MONITORES D'DESPLIEGUE GRAF. A COLO.		2	2.66
PAQUETE DE SUPERVISION		1	1.33
PROCESADOR CENTRAL		1	1.33
PROCESADOR D'INSTRUCCION CIENTIFICA		1	1.33
SISTEMA ININTERRUPTIBLE DE ENERGIA		1	1.33
TABLERO AUXILIAR		1	1.33
TECLADO DE DESPLIEGUE		1	1.33
TECLADOS DEL OPERADOR		2	2.66
TERMINAL D'VIDEO CRT (BLANCO/NEGRO)		1	1.33
UNIDAD DE DISCOS (DURO)		1	1.33
UNIDAD DE DISCOS (FLEXIBLES)		1	1.33
U. ACCESO AL BUS DE INTRAPLANTA		1	1.33
VALVULAS DE RELEVO	2"	2	1.66
VIDEO IMPRESORA A COLOR		1	1.33
TOTAL			57.52

TABLE 3.97 FABRICACION DEL MODULO 2 DE PCS

DESCRIPCION	UNID. TRAB.
ESTRUCTURA	5235
TUBERIA	783
EQUIPO	168
INSTRUMENTOS	58
TOTAL	6244

MODULO 2 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 2 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.98 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SA)	CORTADO Y BISELAPO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
3/4	67.0	13	0.84	9.38	3.47	13.79
1	158.0	37	2.21	22.12	8.18	32.52
1 1/2	36.0	7	0.58	7.29	2.70	9.97
2	233.0	47	3.73	46.60	14.21	64.54
3	180.0	36	4.32	46.80	12.62	63.74
4	102.0	20	3.26	30.66	7.77	41.69
6	162.0	32	9.07	64.80	13.82	87.69
8	56.0	11	4.14	29.12	5.80	39.07
10	31.0	6	3.16	19.22	4.04	26.45
12	4.0	1	0.54	3.28	0.63	4.46
14	44.0	9	8.01	44.00	8.58	60.59
TOTAL			39.97	323.12	81.56	444.65

TABLA 3.99 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 2 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

NO. TAS.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
100-125-1	BANCO BATERIAS ACIDO EQUIPO ELECT.	1.17	1	32.00
100-125-2	BANCO BATERIAS ACIDO EQUIPO ELECT.	2.50	1	53.00
100-125-1	CARGADOR DE BATERIA EQUIPO ELECT.	0.12	1	4.00
100-125-2	CARGADOR DE BATERIA EQUIPO ELECT.	0.35	1	5.00
100-172/3	CENTROS DE CONTROL MOTORES DE 400 IV	2.50	3	57.82
170-1/2	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 600 V	2.00	1	46.82
170-4	TABLERO DISTRIBUCION DE ALUMBRADO	2.00	1	46.82
170-130-1	TABLERO BOMBEO DE DISTRIBUCION	6.80	1	157.27
170-416	TABLERO BOMBEO DE DISTRIBUCION	7.00	1	161.87
170-200	U. ADICIONADORA AIRE TIPO PGT.	1.11	1	29.34
170-01	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.19	1	6.28
170-03	VENTILADOR DE EXTRACCION TIPO AXIAL	0.02	1	0.66
170-04	VENTILADOR EXTRACCION TIPO CENTRIF.	0.02	1	0.66
TOTAL				661.54

TABLA 3.100 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MÓDULO 2 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
BANCO DE BATERIAS		1	3.00
COMPUTADORA CENTRAL		1	3.00
CONSOLA DE VIDEO		1	3.00
CONTROLADOR DE DISCO		1	3.00
CONTROLADOR MULTIPLE D'DISPOSITIVOS		1	3.00
CONTROLADOR COMUNICACION LINEA MULT.		1	3.00
CONTROLAD. DESPLIEGUE (ALFABET. GRAF.)		1	3.00
CUBICULOS PROCENTRIB. P13/42 (RPU)		3	9.00
DISTRIBUIDOR DE ENERGIA		1	3.00
EST. MICROPROCESAMIENTO P/SIST. PROCTROL		1	3.00
GABINETE EXTENDIDO DEL PRANT 80.30		1	3.00
GRAFICADOR		1	3.00
IMPRESORAS DE FUNCION MULTIPLE		2	6.00
IMPRESORA DE VIDEO (BLANCO/NEGRO)		1	3.00
IMPRESORA TERMINAL P/PROGRAMACION		1	3.00
INTERFAS A TECLADO DEL OPERADOR		1	3.00
INTERRUPTOR AUTON. P/B CANALES VIDEO		1	3.00
MATERIALES Y ACCS. P/INSTALACION		1	3.00
MONITORIO Y ENSERES P/C.D.C.		1	3.00
MÓDULOS		1	3.00
MÓDULOS CTROL. Y V./PROCESDA. CTRL. Y V.		4	12.00
MONITORES D'DESPLIEGUE GRAF. A COLOR		2	6.00
PAQUETE DE SUPERVISION		1	3.00
PROCESADOR CENTRAL		1	3.00
PROCESADOR D'INSTRUCCION CIENTIFICA		1	3.00
SISTEMA INTERRUMPIBLE DE ENERGIA		1	3.00
TABLERO AUXILIAR		1	3.00
TECLADO DE DESPLIEGUE		1	3.00
TECLADOS DEL OPERADOR		2	6.00
TERMINAL D'VIDEO CRT (BLANCO/NEGRO)		1	3.00
UNIDAD DE DISCOS (BAND)		1	3.00
UNIDAD DE DISCOS (FLEXIBLES)		1	3.00
V. ACCESO AL BUS DE INTRAPLANTA		1	3.00
VOLVULAS DE RELEVO		2	6.00
VIDEO IMPRESORA A COLOR		1	3.00

TOTAL 132.00

TABLA 3.101 FABRICACION DEL MÓDULO 2 DE PCS

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	444
EQUIPO	602
INSTRUMENTOS	132
TOTAL	6570

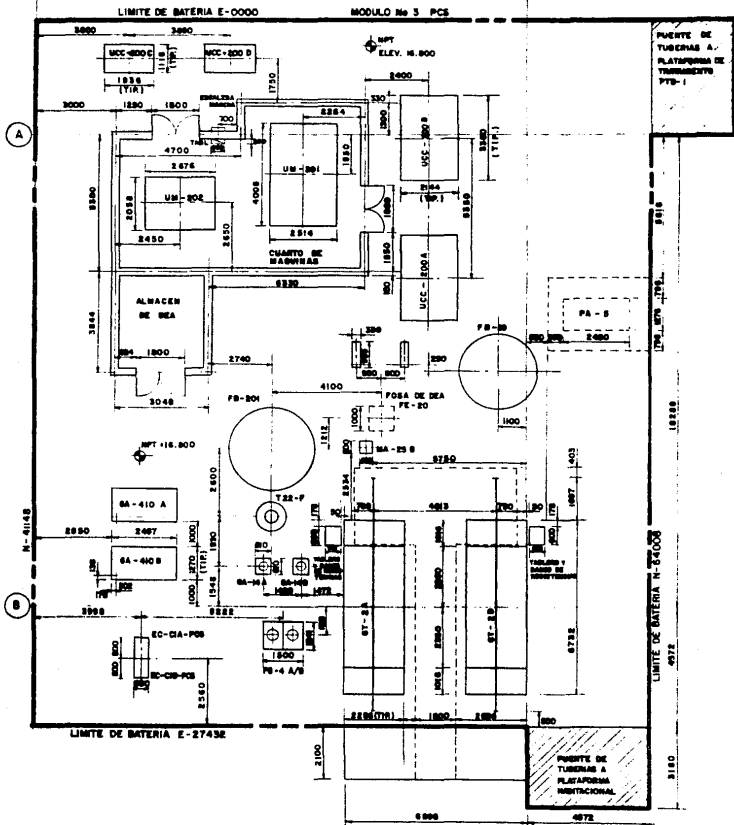
CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO 3

DE PCS

3

4



UNIAS ENEP ZARAGOZA
INGENIERIA QUIMICA

TESIS PROFESIONAL

FIG. 2.11
PLANO DE UBICACION GENERAL
DE CUERPO 3 PCS

3

4

18296

6-26436

LIMITE DE BATERIA E-0000

CUBIERTA SUPERIOR DEL MODULO No 3 PCS

2275

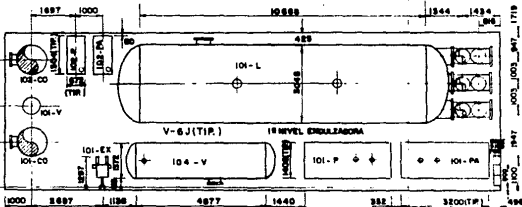
V-6C

NET ELEV. 29.864

18400 (TIP)

V-6I

6000 (TIP)



LIMITE DE BATERIA E- 27432

22860

LIMITE DE BATERIA N-6400B

UNAM ENEP ZARAGOZA
INGENIERIA QUIMICA

YESIS PROFESIONAL

PR. 3-11A
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL
DE COMPONENTES SUPERIORES DEL
MODULO 3 DE PCS

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MODULO 3 DE PCS

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
EC-C1A/B-PCS	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
FB-19	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DEA	8.1.=10' T=12'6" CAP= 7345
FB-201	TANQUE PARA CALENTAMIENTO DE DEA	8.1.=11' T=1+6" CAP= 4265 GA
FE-20	FOSA DE DEA	3' X 3' CAP= 304 GAL Q= 700
FG-4 A/B	FILTRO DE AGUA DE SERVICIOS	105 MICRONES
GA-14 A/B	BOMBAS DE AGUA DE SERVICIOS	Q= 700 GPM P= 75 PSI
GA-20 A/B	BOMBA DE DEA	Q= 30 GPM P= 85 PSI
GA-410 A/B	BOMBA DE DESFOQUE	Q= 70 GPM P= 430 PSI
GT-2 A/B	MOTOGENERADORES DE EMERGENCIA	750 KW 480 V
MA-25 B	MALACATE	CAP= 5 TON
PA-5	PAQUETE DE TRATAMIENTO DE AGUA DE DESECHOS	400 GPM
T-22 F	GRUA PESANTE MANUAL	CAP= 3 TON RADIO= 5.64 M
UCC-200 A/B	UNIDAD CONDENSADORA DE AIRE	CAP= 457715 BTU/HR
UCC-200 C/D	UNIDAD CONDENSADORA DE AIRE	CAP= 171399 BTU/HR
UM-201	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	14382 CFM
UM-202	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	4612 CFM

MODULO 3 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 3 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 3235 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.102 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 3 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (5 M)	CORTAZO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
3/4	115.0	23	3.4	17.9	14.7	36.1
1	300.0	60	9.0	46.8	38.4	94.2
2	696.0	139	34.8	150.3	97.4	282.6
3	244.0	49	14.6	65.9	46.9	127.4
4	259.0	52	23.3	88.1	66.3	177.7
6	474.0	95	61.6	231.3	136.5	429.4
8	141.0	28	24.0	89.1	47.4	160.5
10	27.0	5	5.7	20.4	11.0	37.1
12	36.0	11	15.7	46.8	26.9	89.4
14	75.0	15	25.5	73.2	42.0	140.7
TOTAL			217.6	829.9	527.5	1575.0

TABLA 3.103 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 3 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	U.T.
FB-19	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DEA	4.35	1	14.96
FB-201	TANQ. DE CALENT. TAMBORES DE DEA	5.00	1	16.00
FG-4A/B	FILTROS CAMASTA TIPO DUPLI	0.89	2	18.84
GA-14A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS AGUA DE SERVICIO	60 HP	2	62.00
GA-20A/B	BOMBAS CENTIF. HORIZ. P/SOL. DE DEA	7.5 HP	2	28.00
GA-410A/B	BOMBAS CONDENSADOS (DEF. ALTA)	30 HP	2	46.00
GT-2A/B	MOTOGENERADORES DE EMERGENCIA	9.50	2	46.40
T-23F	GRAVA VIAJERA TIPO PESCANTE	2.50	1	12.00
UCC-200A/B	UNIDADES CONDENSADORA DE AIRE	1.22	2	19.90
UCC-200C/B	UNIDADES CONDENSADORA DE AIRE	0.40	2	16.00
UN-201	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	2.30	1	11.68
UN-202	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	1.00	1	9.60
V-6C/T/J	PAO. TRATAMIENTO DE GAS COMBUSTIBLE	121.00	3	604.80
TOTAL				916.18

TABLA 3.104 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL MODULO 3 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U.T.
ANALIZADOR/TRANSMISOR DE H2S		3	3.99
CONTROLADOR DE PRESION		1	1.33
CONVERTIDOR ELECTRO NEUMATICO		6	7.98
ESTACIONES LOCAL PROCTROL.P13/42RPU		2	2.66
INDICADOR DE PRESION		8	10.64
INDICADOR NIVEL INST. MED. Y CONT.		1	1.33
INSTRUMENTO DE NIVEL TIPO CINTA		1	1.33
INTERRUPTOR DE PRESION T. BOURDON		3	3.99
PLACA DE ORIFICIO		1	1.33
ROTAMETRO		4	5.32
TERMOMETRO BIMETALICO Y TERMOPOZIO		2	2.66
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		1	1.33
VALVULA SOLENOIDE	1/2	8	10.64
VALVULA DE CONTROL	1	2	2.66
VALVULA DE CONTROL TIPO GLOBO	2	3	3.99
VALVULA DE CONTROL	3	4	5.32
TOTAL			66.5

TABLA 3.105 FABRICACION DEL MODULO 3 DE PCS

DESCRIPCION	UNTD. TRAB.	
ESTRUCTURA	5235	
TUBERIA	1575	
EQUIPO	916	
INSTRUMENTOS	67	
TOTAL		7793

M O D U L O 3 D E P C S

Para el caso de la estructura del módulo 3 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 3392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.106 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 3 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (LN)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
3/4	115.0	23	1.61	16.10	5.96	23.67
1	300.0	60	4.20	42.00	15.54	61.74
2	696.0	139	11.14	139.20	42.46	192.79
3	244.0	49	3.86	63.44	17.10	86.40
4	259.0	52	8.29	77.70	19.74	105.72
6	474.0	95	26.54	189.60	40.43	256.58
8	141.0	28	10.43	73.32	14.61	99.36
10	27.0	5	2.75	16.74	3.54	23.03
12	56.0	11	7.62	45.92	8.88	62.41
14	75.0	15	13.65	75.00	14.63	103.28
TOTAL			92.09	739.02	182.88	1013.99

TABLA 3.107 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 3 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
FB-19	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DEA	4.35	1	100.41
FB-201	TANQ. DE CALENT. TAMBORES DE DEA	5.00	1	115.64
FB-4A/B	FILTROS CANASTA TIPO DUPLEX	0.89	2	47.05
BA-14A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS AGUA DE SERVICIO	60 HP	2	76.80
BA-20A/B	BOMBAS CENTIF. HORIZ. P/SOL. DE DEA	7.5 HP	2	64.01
BA-410A/B	BOMBAS CONDENSADOS (DESF. ALTA)	30 HP	2	2117.51
GT-2A/B	MOTOGENERADORES DE ENERGIA	9.50	2	219.71
T-23F	GRUA VIAJERA TIPO PESCANTE	2.50	1	57.82
UCC-200A/B	UNIDADES CONDENSADORA DE AIRE	1.22	2	63.21
UCC-200C/B	UNIDADES CONDENSADORA DE AIRE	0.40	2	24.68
UM-201	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	2.30	1	53.19
UM-202	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	1.00	1	26.43
V-6C/1/2	PAQ. TRATAMIENTO DE GAS COMBUSTIBLE	121.00	5	2796.46
TOTAL				5764.52

TABLA 3.108 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
MODULO 3 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
ANALIZADORES/TRANSMISORES DE H2S		3	9.00
CONTROLADOR DE PRESION		1	3.00
CONVERTIDORES ELECTRO NEUMATICOS		6	18.00
ESTACIONES LOCAL PROCTROL.P13/42RPU		2	6.00
INDICADORES DE PRESION		8	24.00
INDICADOR NIVEL INST. MED. Y CONT.		1	3.00
INSTRUMENTO DE NIVEL TIPO CINTA		1	3.00
INTERRUPTORES DE PRESION TIPC BOURDON		3	9.00
PLACA DE GRIFICTO		1	3.00
ROTAMETROS		4	12.00
TERMOMETROS BIMETALICOS Y TERNOPIDOS		2	6.00
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		1	3.00
VALVULAS SOLENOIDE	1/2	8	3.20
VALVULAS DE CONTROL	1	2	1.70
VALVULAS DE CONTROL TIPO GLOBO	2	3	3.75
VALVULAS DE CONTROL	3	1	2.50
TOTAL			109.65

TABLA 3.109 FABRICACION DEL MODULO 3 DE PCS

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	1014
EQUIPO	5764
INSTRUMENTOS	110
TOTAL	
12280	

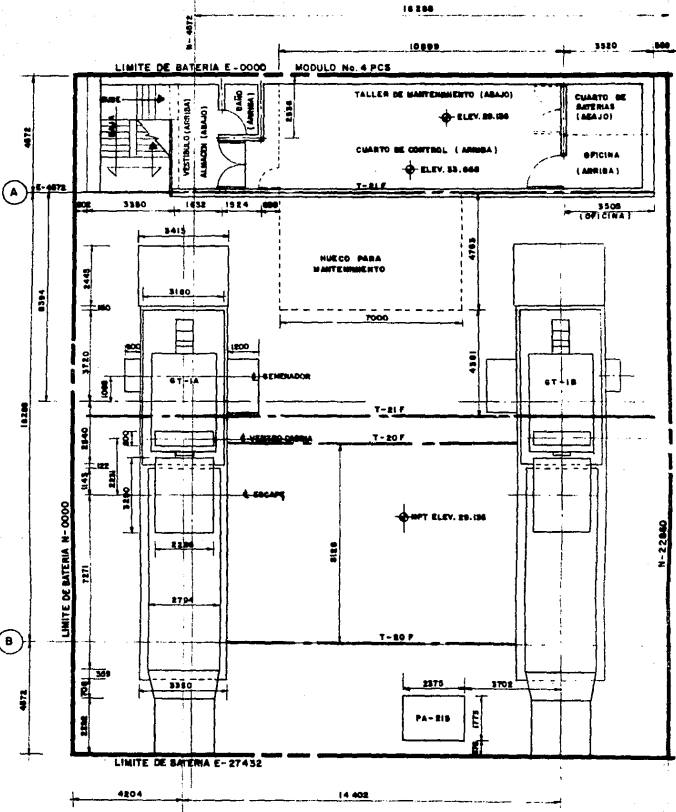
CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO 4

DE PCS

1

2



UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
PR. 9-18	
PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DEL	
MODULO 4 DE PCS	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MODULO 4 DE PCS

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
PA-215 GT-1 A/B T20-F T21-F	PAQUETE DE LAMADO PARA TURBOGENERADORES TURBOGENERADORES ELECTRICOS GRUA VIAJERA GRUA VIAJERA TIPO SUSPENSI04	9.1, 47'-10" 1-7= 7'-2" 17 MW 13800 VOLTS CAP= 8 TON CAP= 12 TON

MÓDULO 4 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 4 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5235 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.110 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 4 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (M)	TRANCOS (5 M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
1/2	236.0	47	7.1	36.8	30.2	74.1
3/4	234.0	47	7.0	36.5	30.0	73.5
1	73.0	15	2.2	11.4	9.3	22.9
1 1/2	6.0	1	0.3	1.2	0.8	2.4
2	201.0	40	10.1	43.4	28.1	81.6
3	74.0	15	4.4	20.0	14.2	38.6
4	24.0	5	2.2	8.2	6.1	16.5
6	282.0	54	34.7	137.6	81.2	255.5
10	114.0	23	23.9	86.2	46.5	156.6
TOTAL			93.8	381.3	246.6	721.7

TABLA 3.111 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 4 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	U.T.
T20-F	GRUA VIAJERA	8.000	1	20.80
T21-F	GRUA VIAJERA TIPO SUSPENDIDA	12.000	1	27.20
FA-201	TANQUE ALMACENAMIENTO DE GAS LP	0.150	1	8.00
PAQUETE	TURBOGENERADORES	180.000	2	592.00
VE-05	VENTILADOR DE EXTRACCION TIPO AXIAL	0.011	1	8.00
VE-04	VENTILADOR DE EXTRACCION TIPO AXIAL	0.012	1	8.00
VE-07/06	VENTILADORES EXTRACCION TIPO AXIAL	0.043	2	16.00
VE-09,10,11	VENTILADORES EXTRACCION TIPO AXIAL	0.022	3	24.00
TOTAL				704.00

TABLA 3.112 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MODULO 4 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U.T.
ESTACION LOCAL PROCTROL. P13/42 RPM		1	1.33
INTERRUPTOR DE PRESION TIPO BOURDON		1	1.33
PLACA DE ORIFICIO		1	1.33
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		1	1.33
VALVULAS DE RELEVO	1	10	13.30
TOTAL			18.62

TABLA 3.113 FABRICACION DEL MODULO 4 DE PCS

DESCRIPCION	UNID. TRAB.
ESTRUCTURA	5235
TUBERIA	722
EQUIPO	720
INSTRUMENTOS	17
TOTAL	6694

MÓDULO 4 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 4 de PCS, se consideran las piezas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB, ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.114 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 4 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
1/2	234.0	47	3.30	33.04	12.22	48.57
3/4	234.0	47	3.28	32.78	12.12	48.18
1	73.0	15	1.02	10.22	3.78	15.02
1 1/2	6.0	1	0.10	1.20	0.37	1.66
2	201.0	40	3.22	40.20	12.26	55.68
3	74.0	15	4.78	19.24	5.19	26.20
4	24.0	5	0.77	7.20	1.83	9.80
6	282.0	58	15.79	112.80	24.05	152.63
10	114.0	23	11.63	70.68	14.95	97.25
TOTAL			40.88	327.34	86.77	454.99

TABLA 3.115 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 4 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
T20-F	GRUA VIAJERA	8.000	1	170.00
T21-F	GRUA VIAJERA TIPO SUSPENDIDA	12.000	1	290.00
FA-201	TANQUE ALMACENAMIENTO DE GAS LP	0.150	1	5.50
PAQUETE	TURBOGENERADORES	180.000	2	1776.00
VE-04	VENTILADOR DE EXTRACCION TIPO AXIAL	0.012	1	3.00
VE-05	VENTILADOR DE EXTRACCION TIPO AXIAL	0.011	1	3.00
VE-07/08	VENTILADORES EXTRACCION TIPO AXIAL	0.043	2	6.30
VE-09,10,11	VENTILADORES EXTRACCION TIPO AXIAL	0.022	3	9.00
TOTAL				2262.50

TABLA 3.116 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MODULO 4 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
ESTACION LOCAL PROCTROL. P13/42 RPU		1	3.00
INTERRUPTOR DE PRESION TIPO BOURDON		1	3.00
PLACA DE ORIFICIO		1	3.00
TRANSMISOR DE PRESION DIFERENCIAL		1	3.00
VALVULAS DE RELEVO	1	2	1.20
VALVULAS DE SEGURIDAD (RELEVO)	1	8	4.80
TOTAL			18.00

TABLA 3.117 FABRICACION DEL MODULO 1 DE PCS

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE	
ESTRUCTURA	5392	
TUBERIA	455	
EQUIPO	2263	
INSTRUMENTOS	18	
TOTAL		8128

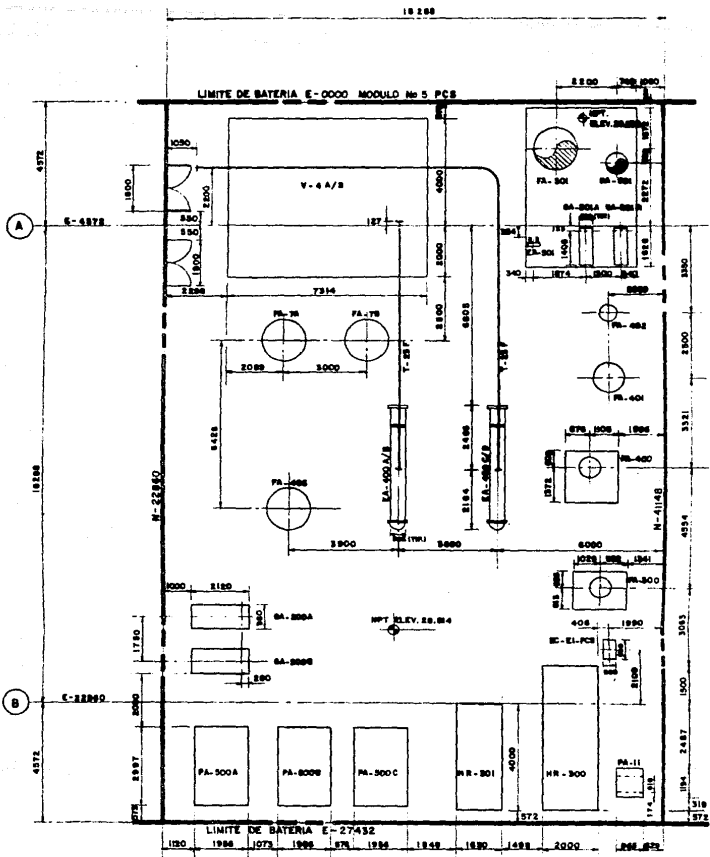
CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO 5

DE PCS

2

3



UNAM	ENEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
TESIS PROFESIONAL	
FIG. 3.10	
PLANO DE LOCALIZACION EQUIPO DEL MÓDULO 5 DE PCS	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE MODULO 5 DE PCS

IDENTIFICACION	SERVICIO	CAPACIDADES
EC-400 A/D	CALENTADOR DE GAS DULCE	3 MMBTU/HR
EC-E1-PCS	ESTACION LOCAL DE CONTROL	
FA-300	SEPARADOR DE GAS AMARGO	D.1.=2'6" T-1=15'-0"
FA-400	TANQUE SEPARADOR DE GAS COMBUSTIBLE	D.1.=2'6" T-1=12'-0"
FA-401	TANQUE SEPARADOR DE GAS A TURBINAS	D.1.=2'6" T-1=12'-0"
FA-402	TANQUE SEP. DE GAS DE DESAERADORES	D.1.=2'-0" T-1=5'-0"
FA-403	TANQUE SEP. DE DESFOGUE DE ALTA PRESION	D.1.=6" T-1=9"
FA-7 A/B	TANQUE RECEPTOR DE AIRE	D.1.= 5' 7 1/4" T-1= 20' 7"
GA-200 A/B	BOMBA DE CALENTAMIENTO	
HR-300	RECEPTOR SERVICIO	12" x 16"
HR-301	LAVIADOR DE DIABLOS	6" x 8"
PA-11	UNIDAD DE POTENCIAL HIDRAULICA	1.5 GPM P ₂ = 1500 PSIG
PA-500 A/C	POTABILIZADORA DE AGUA DE MAR	3400 EFM

MÓDULO 5 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 5 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 3235 unidades de trabajo para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.118 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
MÓDULO 5 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (5 M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
3/4	17.0	3	0.5	2.7	2.2	5.3
1	44.0	9	1.3	6.9	5.6	13.8
1 1/2	40.0	8	2.0	8.6	5.6	16.2
2	101.0	20	5.1	21.8	14.1	41.0
3	104.0	21	6.2	28.1	20.0	54.3
4	118.0	24	10.6	40.1	30.2	81.0
6	79.0	16	10.3	38.6	22.9	71.6
8	57.0	11	9.7	36.0	19.2	64.9
10	106.0	21	22.3	80.1	43.3	145.7
12	21.0	4	5.9	17.6	10.1	33.5
TOTAL			73.8	260.4	173.0	527.2

TABLA 3.119 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MÓDULO 5 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	U.T.
EA-400A/D	CALENTADOR DE GAS DULCE	2.30	4	46.72
FA-300	SEPARADOR DE GAS AMARGO	5.00	1	16.00
FA-400	SEPARADOR ARRASTRE GAS	2.30	1	11.68
FA-401	TAND. SEP. DE GAS A TURBINAS	4.60	1	15.36
FA-402	TAND. SEP. A DESAERADOR	0.82	1	9.31
FA-403	TAND. SEP. (DESFOGUE DE ALTA)	3.80	1	14.08
GA-200A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS AGUA DE CAL.	150 PH.	2	86.00
HR-300	RECEPTOR DE DIABLOS	8.30	1	21.28
HR-301	LAVADOR DE DIABLOS	3.00	1	12.80
PA-11	CENTRAL HIDRAULICA	0.37	1	8.00
PA-500A/C	SISTEMA DE POTABILIZACION	2.00	3	33.60
S/TAG	PAD. PRODUC. DE AC. SULF.	33.18	1	61.09
V-4A/B	PAD. SUMINISTRO DE AIRE	21.70	1	42.72
TOTAL				376.64

TABLA 3.120 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL MODULO 5 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U.T.
CONTROLADOR DE PRESION		2	2.66
CONTROLADOR NIVEL TIPO DESPLAZADOR		2	2.66
CONVERTIDOR NEUMATICO		4	5.32
ESTACION LOCAL PROCTROL. P13/42 RPU		1	1.33
INDICADOR DE FLUJO		1	1.33
INDICADOR DE PRESION (MANOMETRO)		21	27.93
INDICADOR NIVEL		3	3.99
INTERRUPTOR DE PRESION TIPO BURTON		6	7.98
INTERRUPTOR NIVEL TIPO DESPLAZADOR		5	6.65
PLACA DE ORIFICIO		3	3.99
REGISTRADOR DE PRESION		2	2.66
TERMOMETRO BIMETALICO Y TERMOPOZO		8	10.64
TRANSMISOR DE PRESION		7	9.31
TRANSMISOR DE TEMPERATURA		3	3.99
VALVULA SOLENOIDE	1/2	3	1.50
VALVULA DE CONTROL	1	4	2.00
VALVULA DE CONTROL	1 1/2	3	2.40
VALVULA DE CONTROL	2	3	2.40
VALVULA DE CONTROL	4	2	5.40
VALVULA DE DILUVIO	3	1	1.60
VALVULAS DE RELEVO	1	1	0.50
VALVULAS DE RELEVO	2	4	3.20
VALVULAS DE RELEVO	4	2	5.40
VALVULAS DE RELEVO	6	2	6.60
TOTAL			91.94

TABLA 3.121 FABRICACION DEL MODULO 5 DE PES

DESCRIPCION	UNID. TRAB.
ESTRUCTURA	5235
TUBERIA	527
EQUIPO	379
INSTRUMENTOS	92
TOTAL	6233

MODULO 5 DE PCS

Para el caso de la estructura del módulo 5 de PCS, se consideran las mismas unidades de trabajo equivalentes del módulo 1 de PTB; ya que se consideró que la estructura de todos los módulos de PTB y PCS son similares; por lo tanto, se necesitan 5392 horas-hombre para la fabricación de la estructura del mismo.

TABLA 3.122 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO 5 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (5M)	CORTADO Y BISELADO (M-H)	SOLDADO (M-H)	ERECCION (M-H)	TOTAL (M-H)
3/4	17.0	3	0.24	2.38	0.88	3.50
1	44.0	9	0.62	6.16	2.28	9.06
1 1/2	40.0	8	0.64	8.00	2.44	11.08
2	101.0	20	1.62	20.20	6.16	27.98
3	104.0	21	2.50	27.04	7.29	36.83
4	118.0	24	3.78	35.40	8.99	48.17
6	79.0	16	4.42	31.60	6.74	42.76
8	57.0	11	4.22	29.64	5.91	39.76
10	106.0	21	10.81	65.72	13.90	90.43
12	21.0	4	2.86	17.22	3.33	23.40
TOTAL			31.67	243.36	57.91	332.96

TABLA 3.123 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL MODULO 5 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
EA-400A/D	CALENTADER DE GAS DULCE	2.30	4	53.19
FA-300	SEPARADOR DE GAS AMARGO	3.00	1	115.64
FA-100	SEPARADOR ARRASTRE GAS	2.30	1	53.19
FA-401	TANQ. SEP. DE GAS A TURBINAS	4.50	1	106.39
FA-402	TANQ. SEP. A DESAERADOR	0.82	1	21.60
FA-403	TANQ. SEP. (DESFOGUE DE ALTA)	3.80	1	87.89
BA-200A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS AGUA DE CAL.	150 HP	2	291.47
HR-300	RECEPTOR DE DIABLOS	6.30	1	191.96
HR-301	LANZADOR DE DIABLOS	3.00	1	67.38
PA-11	CENTRAL HIDRAULICA	0.37	1	11.48
PA-500A/C	SISTEMA DE POTABILIZACION	2.00	3	140.47
S/TAG	PAQ. PRODUC. DE AC. SULF.	33.18	1	767.38
V-4A/B	PAQ. SUMINISTRO DE AIRE	21.70	1	501.87
TOTAL				2411.92

TABLA 3.124 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DEL
 MODULO 5 DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H.H
CONTROLADOR DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR		2	6.00
CONTROLADORES DE PRESION		2	6.00
CONVERTIDORES NEUMATICOS		4	12.00
ESTACION LOCAL PROCTROL. P13/42 RPU		1	3.00
INDICADOR DE FLUJO		1	3.00
INDICADORES DE PRESION (MANOMETRO)		21	43.00
INDICADORES NIVEL		3	9.00
INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO DESPLAZADOR		5	15.00
INTERRUPTORES DE PRESION TIPO BOURDON		6	18.00
PLACAS DE ORIFICIO		3	9.00
REGISTRADORES DE PRESION		2	6.00
TERMOMETROS, BIMETALICO Y TERMOPOZO		8	24.00
TRANSMISORES DE PRESION		7	21.00
TRANSMISORES DE TEMPERATURA		3	9.00
VALVULAS SOLENOIDE	1/2	3	1.20
VALVULAS DE CONTROL	1	4	2.40
VALVULAS DE RELEVO	1	1	0.60
VALVULAS DE CONTROL	1 1/2	3	3.30
VALVULAS DE CONTROL	2	3	3.75
VALVULAS DE RELEVO	2	4	5.00
VALVULA DE DILUVIO	3	1	2.50
VALVULAS DE CONTROL	4	2	32.00
VALVULAS DE RELEVO	4	2	8.00
VALVULAS DE RELEVO	6	2	12.00
TOTAL			272.75

TABLA 3.125 FABRICACION DEL MODULO 1 DE PCS

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5392
TUBERIA	333
EQUIPO	2412
INSTRUMENTOS	273
TOTAL	8410

CUANTIFICACION DE OBRA

PARA ESTRUCTURAS

DE PCS

SUBESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA DE PCS

Para la parte estructural de la SUBESTRUCTURA y SUPERESTRUCTURA de la Plataforma de Control y Servicios, se considern las mismas unidades de trabajo que las de Subestructura y Superestructura de PTB; ya que éstas son similares. Los resul 10666 y 8912 respectivamente.

TABLA 3.126 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (5 N)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
1	47.0	9	1.4	7.3	6.0	14.7
1 1/2	6.0	1	0.3	1.1	0.7	2.0
2	205.0	41	10.3	44.3	28.7	83.3
3	152.0	30	9.1	41.0	29.2	79.3
4	156.0	31	14.0	53.0	39.9	106.9
6	112.0	22	14.6	54.7	32.3	101.6
8	133.0	27	22.6	84.1	44.7	131.4
12	27.0	5	7.6	22.6	13.0	43.2
18	77.0	15	38.5	99.3	52.4	190.2
20	16.0	3	9.9	23.3	11.5	44.7
TOTAL			128.3	430.7	258.4	817.4

TABLA 3.127 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	U-T
FA-31	TRANPA NEUMATICA PARA DRENAJE	7.20	1	19.52
FE-20	FOSA DE DEA	0.99	1	9.58
PA-8	PAG. TRATAMIENTO AGUA ACEITOSA	2.50	1	12.00
S/TAG	VENTILADOR DE AIRE TIPO COMPRESOR		1	8.00
T-1A/B	GRUA ESTACIONARIA DE PEDESTAL	11.00	2	51.20
TOTAL				100.30

TABLA 3.128 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	U-T
CONTROLADOR DE PRESION		1	1.33
CONTACTOR MAT. ELECT.		2	2.66
INDICADOR DE PRESION		2	2.66
INDICADOR DE NIVEL		1	1.33
INTERRUPTOR DE PRESION		1	1.33
INTERRUPTOR DE NIVEL		1	1.33
INTERRUPTOR DE SELECTOR		1	1.33
MANOMETROS		2	2.66
VALVULA SOLENOIDE	1/2"	4	2.00
VALVULA DE CONTROL	1"	3	1.50
VALVULA DE CONTROL	2"	1	0.60
VALVULA DE CONTROL	3"	1	1.60

20.53

TABLA 3.129 FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA DE PCS

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	8912
TUBERIA	817
EQUIPO	100
INSTRUMENTOS	21

TOTAL

9850

TRIPODE DE PCS

TABLA 3.130 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA FABRICACION DEL TRIPODE DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (M)	TRAMOS (S M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)
C-1	TUBO Ø 16"	163.0	33	69.3	185.8	102.3
C-2	TUBO Ø 18"	51.0	10	25.0	64.5	34.0
C-3	TUBO Ø 20"	77.0	15	46.5	109.4	54.8
C-4	TUBO Ø 22"	65.0	13	46.2	104.8	49.4
C-5	TUBO Ø 24"	68.0	14	56.0	123.5	56.0
C-6	TUBO Ø 30"	81.0	16	80.0	177.9	80.0
C-7	TUBO Ø 48"	42.0	8	64.1	146.1	54.4
C-8	TUBO Ø 52"	168.0	34	295.8	1625.1	605.2
T-1	PATINES 25.482708 196 KG/M	37.0	7	8.5	25.1	16.9
T-2	PATINES 19.082108 112 KG/M	37.0	7	11.6	33.8	19.3
PILOTES	TUBO Ø 48"	446.0	89	712.9	1625.1	605.2
TOTAL				1415.9	4221.1	1677.5

PUENTE DE PCS

Para el cálculo de unidades de trabajo para la estructura del puente, se considera que ésta es similar a la del pue Plataforma de Tratamiento y Bombeo; por lo tanto, se obtuvo un factor de unidades de trabajo por metro lineal de el cual es igual a 17.254 U.T./M. Considerando que el puente de la Plataforma de Control y Servicios tiene una lon 98 metros, multiplicándolo por el factor nos da un total de 1691 unidades de trabajo para fabricación de la estru puente de PCS.

TABLA 3.131 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL PUENTE DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCIÓN (U-T)	TOTAL (U-T)
1	249.0	50.0	7.5	39.0	32.0	78.5
1 1/2	119.0	24.0	6.0	25.9	16.8	48.7
2	205.0	41.0	10.3	44.3	28.7	83.3
3	209.0	42.0	12.6	56.7	40.3	109.6
8	103.0	21.0	17.8	66.4	35.3	119.5
10	102.0	20.0	21.0	75.6	40.8	137.4
			75.2	307.9	193.9	577.0

TABLA 3.132 FABRICACION DE PUENTE DE PCS

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	1691
TUBERIA	577
TOTAL	2268

SUBESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA

Para la parte estructural de la SUBESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA de la Plataforma de Control y Servicios, se consideraron las mismas horas hombre que las de Subestructura y Superestructura de PIB; ya que éstas son similares. Los resultados son 12096 y 15029 respectivamente.

TABLA 3.133 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORM DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SP)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
1	47.0	9	0.63	6.30	2.43	9.36
1 1/2	6.0	1	0.08	1.00	0.37	1.45
2	205.0	41	3.28	41.00	12.50	56.78
3	192.0	30	3.60	39.00	10.66	53.26
4	156.0	31	4.96	46.50	11.89	63.35
6	112.0	22	6.16	44.00	9.55	59.71
8	133.0	27	9.99	70.20	13.78	93.97
12	27.0	5	3.40	20.50	4.28	28.18
18	77.0	15	23.70	129.00	20.65	173.35
20	16.0	3	5.97	29.20	5.02	39.19
TOTAL			61.77	425.70	91.13	578.60

TABLA 3.134 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORM DE CONTROL Y SERVICIOS

No. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	H-H
FA-31	TRAMPA NEUMATICA PARA DRENAJE	7.20	1	166.52
FE-20	FOSA DE DEA	0.99	1	26.17
PA-8	PAG. TRATAMIENTO AGUA ACEITOSA	2.50	1	37.82
S/TAG	VENTILADOR DE AIRE TIPO COMPRESOR		1	
T-1A/B	GRUA ESTACIONARIA DE PEDESTAL	11.00	2	234.41
TOTAL				504.92

TABLA 3.135 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
CONTROLADOR DE PRESION		1	3.00
CONTACTOR MAT. ELECT.		2	6.00
INDICADOR DE PRESION		2	6.00
INDICADOR DE NIVEL		1	3.00
INTERRUPTOR DE PRESION		1	3.00
INTERRUPTOR DE NIVEL		1	3.00
INTERRUPTOR DE SELECTOR		1	3.00
MANOMETROS		2	6.00
VALVULA SOLENOIDE	1/2	4	1.60
VALVULA DE CONTROL	1	3	1.80
VALVULA DE CONTROL	2	1	1.25
VALVULA DE CONTROL	3	1	2.50
TOTAL			40.15

TABLA 3.136 FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA DE PCS

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE	
ESTRUCTURA	15029	
TUBERIA	578	
EQUIPO	505	
INSTRUMENTOS	40	
TOTAL		16142

TRIPODE DE PCS

TABLA 3.137 HORAS HOMBRE PARA LA FABRICACION DEL TRIPODE DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

CLAVE	DESCRIPCION	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (N-M)	SOLDADO (N-M)	ERECCION (N-M)	TOTAL (N-M)
C-1	TUBO Ø 16"	163.0	33	41.91	217.90	37.26	296.97
C-2	TUBO Ø 18"	51.0	10	15.80	86.00	13.68	115.48
C-3	TUBO Ø 20"	77.0	15	29.85	141.00	24.17	195.02
C-4	TUBO Ø 22"	65.0	13	31.20	149.50	21.45	202.15
C-5	TUBO Ø 24"	68.0	14	40.32	186.20	23.83	250.35
C-6	TUBO Ø 30"	81.0	16	91.04	302.40	36.79	430.23
C-7	TUBO Ø 48"	42.0	8	88.80	457.60	34.57	580.97
C-8	TUBO Ø 52"	168.0	34	420.92	2278.00	152.88	2851.80
T-1	PATINES 25.412708196 KG/M	37.0	7	9.52	90.12	8.87	68.51
T-2	PATINES 19.082108112 KG/M	37.0	7	5.04	784.00	6.11	795.15
PILOTES	TUBO Ø 48"	89.0	18	198.18	1029.60	73.25	1301.03
TOTAL				972.58	5482.22	432.86	7087.66

P U E N T E D E P C S

Para el cálculo de horas hombre para la estructura del puente, se considera que ésta es similar a la del puente de la Plataforma de Tratamiento y Bombeo; por lo tanto, se obtuvo un factor de horas hombre por metro lineal de puente; el cual es igual a 11.04 H.H./M. Considerando que el puente de la Plataforma Habitacional tiene una longitud de 98 metros, multiplicándolo por el factor nos da un total de 1129 horas hombre para la fabricación de la estructura del puente de PH.

TABLA 3.138 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL
PUENTE DE LA PLATAFORMA DE CONTROL Y SERVICIOS

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (5M)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLIDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
1	249.0	50	3.50	350.00	12.90	366.40
1 1/2	119.0	24	1.92	24.00	7.26	33.18
2	205.0	41	3.28	41.00	12.50	56.79
3	209.0	42	5.04	54.60	14.65	74.29
8	103.0	21	7.77	54.60	10.67	73.04
10	102.0	20	10.20	62.00	13.37	85.57
TOTAL			31.71	586.20	71.36	689.27

TABLA 3.139 FABRICACION DEL PUENTE DE PCS

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	1129
TUBERIA	689
TOTAL	1818

CUANTIFICACION DE OBRA

PARA MODULO HABITACIONAL

DE PH

MÓDULO HABITACIONAL

TABLA 3.140 UNIDADES DE TRABAJO PARA FABRICACION DE LA ESTRUCTURA DEL MÓDULO DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	PESO (KG/M)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (S M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)
Z2		94	11	39.1	68.7	41.8
T1	159.51	80	16	30.9	85.0	47.5
T2	152.17	134	27	90.9	100.1	78.8
T3	59.8	941	108	83.2	312.1	171.7
T4	8.04	852	170	44.2	202.3	130.9
T5	119.2	1153	231	355.7	1044.1	598.3
T6	52.20	1783	357	555.4	980.9	264.2
T7	31.30	18	4	2.2	8.2	5.4
T8	17.11	2316	463	143.5	666.7	467.6
T9	333.30	113	23	92.0	202.9	92.0
T10	7.29	549	110	27.5	127.6	82.5
TOTAL				1422.2	3866.6	1980.7

TABLA 3.141 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MÓDULO DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (S M)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
2	461.0	92	23.0	99.4	64.4	186.8
3	143.0	29	8.7	39.2	27.8	75.7
4	14.0	3	1.4	5.1	3.8	10.3
6	200.0	40	26.0	97.6	57.6	181.2
8	27.0	5	4.3	17.1	9.1	30.4
10	34.0	7	7.4	25.7	13.9	47.0
			70.8	284.1	176.5	531.4

TABLA 3.142 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
 MODULO DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DESCRIPCION	CANTIDAD	(U-T)
PUERTA PREFABRICADA MULTIPANELES	70	360.0
DIVISIONES EN HABITARIOS	4	48.0
VENTANAS PREFABRICADAS	53	424.0
MODULOS PARA REGADERAS	21	168.0
CORTINAS METALICAS ENROLLABLES	1	8.0
MOBILIARIO ESPECIAL	61	486.0
CAMA INDIVIDUAL	9	40.0
BARRA DE ATENCION DE MADERA	2	16.0
MESA DE MADERA CON RECUBRIMIENTO	8	64.0
MESA RINCONERA	3	40.0
MUEBLE PARA EMPOTRAR LAVABOS	10	80.0
JARDINERA	2	16.0
CLOSET DE MADERA	34	272.0
BICICLETA FIJA	2	16.0
TABLA DE ADDONIALES	5	40.0
ESCRITORIO	8	64.0
MESA DE JUNTAS	1	8.0
SOFA	3	24.0
SILLON	4	32.0
SILLON GIRATORIO	17	136.0
SILLON FIJO CON ANTEBRAZO	4	32.0
SILLAS APILABLES	64	512.0
COMODA	1	8.0
MESA DE ESCRITORIO	23	184.0
ESCRITORIOS	7	56.0
SILLAS APILABLES	143	1144.0
CASILLEROS CON DOS GAVETAS	36	288.0
ARCHIVO DE ACERO	4	32.0
MESA ESCRITORIO INTEGRADA	1	8.0
SILLON ESTUDIO-COUCH	30	240.0
MESA DE BILLAR	1	8.0
MESA PARA PING-PONG	1	8.0
REFRIGERADOR PARA MEDICINA	1	8.0
MESA DE AUSCULTACION	1	8.0
ESTUFA CON PLANCHA	1	8.0
LAVAPOROS DE PLATOS	1	8.0
CAMPANA DE EXTRACCION	1	8.0
MESA PARA ALIMENTOS CALIENTES	1	8.0
MANUEL PARA OLLAS	1	8.0
MAQUINA FABRICADORA DE HIELOS	1	8.0
MAQUINA PARA HELADOS	1	8.0
ESTANTE RECTO LINEA	1	8.0
BANO SAUNA	1	8.0
BANCA METALICA	1	8.0

CONTINUACION DE LA TABLA 3.142

DESCRIPCION	CANTIDAD	(U-T)
ESTANTERIA	22	174.0
PUERTA DE UNA HOJA	24	200.0
PUERTA DE DOS HOJAS	3	24.0
SANITARIOS	25	200.0
TAZAS	25	200.0
ASIENTOS DE PLASTICO	18	144.0
MINIGTORIO DE PARED	18	144.0
LAVABO AVALAN	20	224.0
TRAMPA DE GRASA PREFABRICADA	1	8.0
FLUJIMETRO PARA INCISOR	25	200.0
FLUJIMETRO PARA MINIGTORIO	18	144.0
AIRE ACONDICIONADO		
UNIDAD ACONDICIONADORA DE AIRE	33	264.0
BANCO DE RESISTENCIA	7	56.0
VENTILADOR AXIAL	9	40.0
VENTILADOR CENTRIFUJO LIGERO	3	24.0
UNIDAD COMPRESORA-CONDENSADORA	2	16.0
UNIDAD DE EVAPORACION DE DIFUSOR	1	8.0
FILTROS DE AIRE TIPO LAVABLE	2	16.0
DIFUSORES DE AIRE CUADRADOS Y/O RECT.	61	488.0
DIFUSORES DE AIRE LINEAL	1	8.0
REJILLAS DE INYECCION DE AIRE	33	43.9
REJILLA DE RETORNO DE AIRE	119	158.3
REJILLA DE PASO DE PUERTA	51	67.8
TOTAL		8022.0

En la parte de instrumentos para el módulo habitacional sólo se consideran tres interruptores de flujo de por lo cual, para la instalación de instrumentos se necesitan 3.99 U.T.

TABLA 3.143 FABRICACION DE MODULO DE PH

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	7270
TUBERIA	531
EQUIPO	8022
	4
TOTAL	15823

MODULO HABITACIONAL

TABLA 3.144 HORAS HOMBRE PARA LA FABRICACION DE LA ESTRUCTURA DEL MODULO DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	PESO (KG/M)	CANTIDAD (R)	TRAMOS (S M)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLBADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
22		94	11	26.79	124.85	17.94	169.58
T1	199.51	80	16	17.84	94.56	17.13	129.53
T2	152.17	134	27	28.62	153.69	28.14	209.85
T3	93.80	541	108	35.84	295.96	544.10	833.70
T4	8.04	852	170	17.90	1183.60	51.12	1251.72
T5	119.20	1153	231	182.49	1044.12	202.93	1429.54
T6	92.20	1783	357	114.24	810.39	178.30	1102.93
T7	31.30	18	4	0.86	6.92	1.44	9.22
T8	17.11	2312	462	60.19	629.68	166.75	856.62
T9	333.50	113	23	66.70	306.82	39.55	413.07
T10	7.29	549	110	9.57	116.60	34.59	160.76
TOTAL				559.94	4726.59	1281.99	6568.52

TABLA 3.145 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL MODULO DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (R)	TRAMOS (S M)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	CORTADO Y BISELADO (H-H)
2	461.0	92	7.38	7.38	7.38	7.38
3	143.0	29	3.43	3.43	3.43	3.43
4	14.0	3	0.45	0.45	0.45	0.45
6	200.0	40	11.20	11.20	11.20	11.20
8	27.0	5	2.80	2.80	2.80	2.80
10	34.0	7	3.47	3.47	3.47	3.47
TOTAL			27.92	27.92	27.92	27.92

TABLA 3.144 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DEL
MODULO DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DESCRIPCION DEL EQUIPO	CANTIDAD	M-H
PUERTA PREFABRICADA MULTYPSNELES	70 PZ	1092.00
DIVISIONES EN NINGTORIOS	6 PZ	93.60
VENTANAS PREFABRICADAS	53 PZ	826.80
MODULOS PARA RESADERAS	21 PZ	327.60
CORTINAS METALICAS ENROLLABLES	1 PZ	15.60
MUEBLARIO ESPECIAL	61 PZ	951.60
CAMA INDIVIDUAL	5 PZ	78.00
BARRA DE ATENCION DE MADERA	2 PZ	31.20
MESA DE MADERA CON RECUBRIMIENTO	8 PZ	124.80
MESA RINCONERA	5 PZ	78.00
MUEBLE PARA EMPOTRAR LAVABOS	10 PZ	156.00
JARDINERA	2 PZ	31.20
CLOSET DE MADERA	34 PZ	530.40
BICICLETA FIJA	2 PZ	31.20
TABLA DE ABDOMINALES	5 PZ	78.00
ESCRITORIO	8 PZ	124.80
MESA DE JUNTAS	1 PZ	15.60
SOFA	3 PZ	46.80
SILLON	4 PZ	62.40
SILLON GIRATORIO	17 PZ	265.20
SILLON FIJO SON ANTEBRAZO	4 PZ	62.40
SILLAS APILABLES	64 PZ	998.4
COMODA	1 PZ	15.60
MESA DE ESCRITORIO	23 PZ	358.80
ESCRITORIOS	7 PZ	109.20
SILLAS APILABLES	143 PZ	2230.80
CASILLEROS CON DOS GAVETAS	36 PZ	561.60
ARCHIVO DE ACERO	4 PZ	62.40
MESA ESCRITORIO INTERRADA	1 PZ	15.60
SILLON ESTUDIO-COUCH	30 PZ	468.00
MESA DE BILLAR	1 PZ	15.60
MESA PARA PING-PONG	1 PZ	15.60
REFRIGERADOR PARA MEDICINA	1 PZ	15.60
MESA DE AUSCULTACION	1 PZ	15.60
ESTUFA CON PLANCHA	1 PZ	15.60
LAVADORA DE PLATOS	1 PZ	15.60
CAMPANA DE EXTRACCION	1 PZ	15.60
MESA PARA ALIMENTOS CALIENTES	1 PZ	15.60
MANUEL PARA OLLAS	1 PZ	15.60
MAQUINA FABRICADORA DE HIELOS	1 PZ	15.60
MAQUINA PARA HELADOS	1 PZ	15.60
ESTANTE RECTO LINEA	1 PZ	15.60
BAND SAUNA	1 PZ	15.60
BANCA METALICA	1 PZ	15.60

CONTINUACION DE LA TABLA 3.144

DESCRIPCION	CANTIDAD	HORAS-HOMBRE
ESTANTERIA	22 PZ	343.2
PUERTA DE UNA MOJA	26 PZ	405.60
PUERTA DE DOS MOJAS	3 PZ	46.80
SANITARIOS	25 PZ	390.00
TAZAS	25 PZ	390.00
ASIENTOS DE PLASTICO	18 PZ	280.80
MINIGITONIO DE PARED	18 PZ	280.80
LAVABO ANALIX	28 PZ	436.80
TRAMPA DE GRASA PREFABICADA	1 PZ	15.60
FLUJOMETRO PARA INODORO	25 PZ	390.00
FLUJOMETRO PARA MINIGITONIO	18 PZ	280.80
	PZ	
AIRE ACONDICIONADO		
UNIDAD ACONDICIONADORA DE AIRE	33 PZ	514.80
BANCO DE RESISTENCIA	7 PZ	109.20
VENTILADOR AXIAL	5 PZ	78.00
VENTILADOR CENTRIFUJO LIGERO	3 PZ	46.80
UNIDAD COMPRESORA-CONDENSADORA	2 PZ	31.20
UNIDAD DE EVAPORACION DE DIFUSOR	1 PZ	15.60
FILTROS DE AIRE TIPO LAVABLE	2 PZ	31.20
DIFUSORES DE AIRE CUADRADOS Y/O RECT.	61 PZ	931.60
DIFUSORES DE AIRE LINEAL	1 PZ	15.60
REJILLAS DE INYECCION DE AIRE	33 PZ	514.8
REJILLA DE RETORNO DE AIRE	119 PZ	1856.40
REJILLA DE PASO DE PUERTA	51 PZ	795.60
T O T A L		18283.2

En la parte de instrumentos para el módulo habitacional sólo se consideran tres interruptores de flujo de nivel; por lo cual, para la instalación de instrumentos se necesitan 9 H.H.

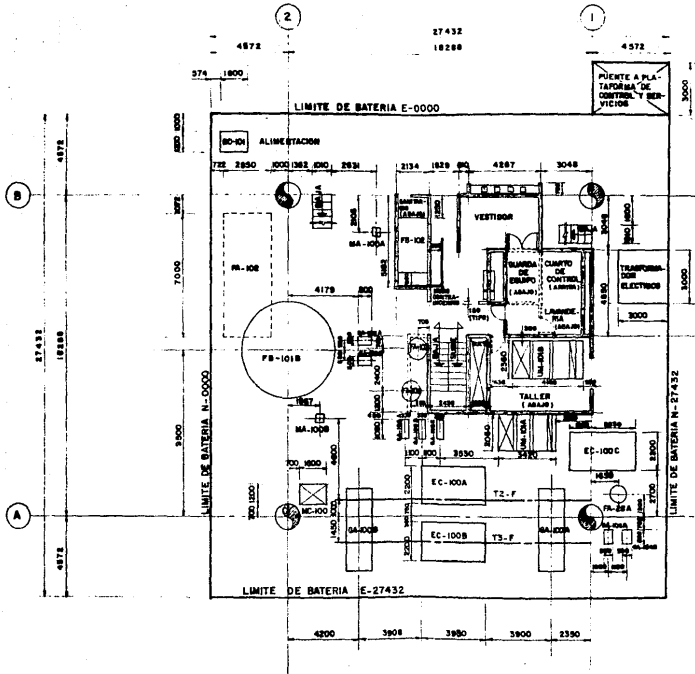
TABLA 3.147 FABRICACION DEL MODULO DE PH

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	6349
TUBERIA	340
EQUIPO	18283
INSTRUMENTOS	9
TOTAL	25192

CUANTIFICACION DE OBRA

PARA ESTRUCTURAS

DE PR



UNAM	CHEP ZARAGOZA
	INGENIERIA QUIMICA
	TESIS PROFESIONAL
FIG. 2-10 PLAN DE LOCALIZACION GENERAL DE EQUIPO DEL SECTOR DE RESERVA AGUILLAR DE LA PLANTILLA INDUSTRIAL.	

LISTA DE EQUIPO DEL PLANO DE LOCALIZACION GENERAL DE NIVEL DE SERVICIOS DE PH

IDENTIFICACION	SERVICIO	CARACTERISTICAS
BC-101	INCINERADOR DE BASURA	CAP= 1440 KG/DIA
FB-102	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE DIESEL	D.I.=1981 gal T-T= 3048 MM
UM-101 A	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	8800 CFM
EC-100 A/C	ENFRIADOR DE AGUA	Q= 75.6 GPM CAP= 370000 BTU/H
GA-104 A/B	BOMBA JOCKEY DE AGUA CONTRA INCENDIO	Q= 50 GPM P= 90 PSI
FA-20 A	TANQUE HIDRONEUMATICO DE AGUA C/INCENDIO	D.E.= 914 gal T-T= 2743 gal
GA-100 A/B	BOMBA DE AGUA CONTRA INCENDIO	Q= 3000 GPM P=150 PSI
GA-106 A/B	BOMBAS DE AGUA HELADA	Q= 84 GPM Pd= 49 PSIG
MA-100 A/B	MALCATE	
FB-101 B	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE	D.I.= 5486 gal T-T= 2743 gal
PA-102	PAQUETE DE TRATAMIENTO DE AGUA DE DESECHO	Q= 12500 GPD
MC-100	MONTACARGA	
GA-102 A/B	BOMBA DE AGUA POTABLE	
FA-100	TANQUE HIDRONEUMATICO DE AGUA POTABLE	D.E.= 1219 gal T-T= 2743 gal
SC-100 A/C	CAPSULA DE SALVAMENTO	50 PERSONAS/UNIDAD
T2-F	MONORRIEL	CAP= 4 TON
T3-F	MONORRIEL	CAP= 4 TON
EA-100	CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA POTABLE	D.I.= 1250 gal L= 2550 gal

SUBESTRUCTURA DE PM

TABLA 3.148 UNIDADES DE TRABAJO PARA FABRICACION DE LA SUBESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TIEMPOS (S N)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
8	39	8	84.0	196.8	97.2	378.0
12	26	5	7.0	20.9	12.0	39.9
14	22	4	35.0	90.3	47.6	172.9
18	72	14	6.6	25.3	13.4	45.3
20	134	27	77.6	171.9	99.4	348.9
22	23	5	40.0	89.0	40.0	169.0
24	87	17	60.0	149.9	60.0	269.9
30	39	8	6.8	19.5	11.2	37.5
36	39	8	17.8	49.3	19.0	76.1
			343.0	803.9	367.8	1514.7

SUPERESTRUCTURA DE P.H.

TABLA 3.149 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA FABRICACION DE DE LA SUPERESTRUCTURA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	PESO (KG/M)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (5 M)	CORTADO BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)
12 3/4		79	16	100.8	270.2	148.8
16		239	48	65.1	145.6	65.1
18		152	30	75.0	193.5	102.0
26		73	15	70.1	157.4	70.1
28		70	15	117.4	255.3	92.2
34		65	13	22.4	66.9	36.4
71	497.80	187	37	166.5	375.6	166.5
72	256.00	112	22	89.6	196.4	89.6
73	427.00	93	19	81.5	182.2	81.5
75	119.60	37	7	10.5	31.9	16.1
76	125.70	34	7	17.4	75.9	41.9
77	96.90	726	146	122.5	586.9	328.5
78	20.46	164	33	16.2	54.1	41.6
79	26.90	21	4	1.0	7.5	5.2
TOTAL				1022.5	2695.3	1295.6

TABLA 3.150 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (M)	TRAMOS (5 M)	CORTADO BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	OTRO (U-T)
1 1/2	112.0	22	4.4	17.0	14.4	74.9
1	140.0	29	4.7	22.4	16.8	85.5
1 1/2	128.0	26	4.7	7.0	16.1	79.2
1	112.0	44	4.7	47.0	20.6	64.7
3	162.0	32	10.6	46.8	76.1	94.5
4	41.0	8	3.8	13.6	10.7	27.4
6	167.0	21	15.7	51.0	49.7	95.1
8	34.0	7	4.7	11.0	11.6	40.0
10	18.0	4	4.7	15.1	8.1	27.5
12	52.0	11	15.4	46.0	26.4	87.6
14	96.0	20	4.7	77.0	36.0	127.6
			111.6	405.1	251.4	781.9

TABLA 3.151 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

No. TAG.	DESCRIPCION	PESO VACIO UNITARIO	CANTIDAD	(U-T)
DC-101	INCINERADOR DE DESPERDICIOS SOLIDOS	3.50	1	13.60
CCF-03	COMPRESOR-CONDENSADOR P/REFRIG.	5.00	1	19.00
CCN-17	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES	1.89	1	11.03
EC-100A/C	UNID. ENFRIADORAS DE AGUA	2.25	3	34.80
FA-100A	TANQUE HIDROMELM. SIST. AGUA POT.	1.70	1	10.72
FA-28A	TANQUE HIDROMELM. SIST. CONTRAIN.	1.20	1	9.92
FB-101B	TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE	8.60	1	21.72
FB-102	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	2.85	1	12.48
GA-100A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICALES	470.00	2	86.00
GA-102A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS DETRID.	20.00	2	46.00
GA-104A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS HORIZONTALES	15.00	2	46.00
GA-106A/C	BOMBAS AGUA HELADA	3.00	3	57.00
PA-102	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS	8.56	1	21.70
SC-100A/C	CAPSULA DE SALVAMENTO	4.05	3	43.44
S/TAG	MAG. PARA POPA	12.23	1	27.60
S/TAG	CABETALES ENGRANADOS	0.61	2	17.96
T1-F	GRUA VIAJERA FISCANTE	3.50	1	13.60
T2-F	DIFERENCIAL-CAJENA-TROLE	0.38	1	8.00
T3-F	DIFERENCIAL-CAJENA-TROLE	0.29	1	8.00
TB-13B-2	TABLERO BLINDADO DE DISTRIBUCION	8.30	1	9.40
TB-9	TABLERO DE DISTRIBUCION	0.45	1	8.00
TR-1F	TRANSFORMADOR ELECTRICO	3.84	1	14.15
UM-101A	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	1.20	1	9.92
UM-101B	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	1.70	1	10.72
UM-101C	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	1.90	1	11.04
UP-01	UNIDAD ACONDICIONADORA DE AIRE	0.15	1	8.00
TOTAL				579.80

TABLA 3.152 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO	CANTIDAD	(U-T)
ANALIZ./REGISTRADOR CLORO RESIDUAL		1	1.33
INDICADOR DE PRESION		14	16.62
INDICADORES DE NIVEL		5	6.65
INSTRUMENTO DE NIVEL TIPO CINTA		3	3.99
INSTRUMENTO NIVEL T.DESPLAZADOR		7	9.31
INTERRUPTOR DE FLUJO TIPO PALETA		1	1.33
INTERRUPTOR DE PRESION T.BOURDON		6	7.98
TERMOMETRO BIMETALICO Y TERMOPOSTOS		1	1.33
VALVULA SOLENOIDE	1/2"	3	1.50
VALV.D.CONTROL TIPO AUTO-OPERADA	1/2"	2	1.00
VALVULA DE CONTROL	1"	3	1.50
VALVULA DE RELEVO	2"	2	1.6
TOTAL			56.14

TABLA 3.153 FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA DE PP

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	4925
TUBERIA	782
EQUIPO	500
INSTRUMENTOS	56
TOTAL	6287

P U E N T E D E P N

Para el cálculo de unidades de trabajo para la estructura del puente, se considera que ésta es similar a la del pue Plataforma de Tratamiento y Bombeo; por lo tanto se obtuvo un factor de unidades de trabajo por metro lineal de el cual es igual a 17.254 U.T./M. Considerando que el puente de la Plataforma Habitacional tiene una longitud de 9 multiplicándolo por el factor nos da un total de 1639 unidades de trabajo para fabricación de la estructura del pue

TABLA 3.154 UNIDADES DE TRABAJO PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL P U E N T E D E L A P L A T A F O R M A H A B I T A C I O N A L

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (U-T)	SOLDADO (U-T)	ERECCION (U-T)	TOTAL (U-T)
1	249.0	50.0	7.5	39.0	32.0	78.5
1 1/2	119.0	24.0	4.0	25.9	16.8	48.7
2	205.0	41.0	10.3	44.3	28.7	83.3
3	209.0	42.0	12.4	56.7	40.3	109.6
8	103.0	21.0	17.8	56.4	35.3	119.5
10	102.0	20.0	21.0	75.6	40.8	137.4
			75.2	307.9	193.9	577.0

TABLA 3.155 FABRICACION DE P U E N T E D E P N

DESCRIPCION	UNIDADES DE TRABAJO
ESTRUCTURA	1691
TUBERIA	577
TOTAL	2268

SUBESTRUCTURA DE PH

TABLA 3.156 HORAS HOMBRE PARA LA FABRICACION DE LA SUBESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SR)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-M)	ERECCIÓN (H-N)	TOTAL (H-H)
8	38.0	8	2.96	20.89	3.94	27.70
12	26.0	5	3.49	20.50	4.12	28.02
14	22.0	4	3.44	20.00	4.29	27.93
18	12.0	14	22.12	170.40	19.31	161.63
20	136.0	27	53.73	253.80	42.69	350.22
22	23.0	5	9.60	57.00	7.59	74.19
24	87.0	17	48.96	226.10	30.45	305.55
30	39.0	8	45.52	151.20	17.71	214.43
58	39.0	8	81.60	420.00	42.90	544.50
TOTAL			271.53	1289.80	173.05	1734.38

SUPERESTRUCTURA DE PH

TABLA 3.157 HORAS HOMBRE PARA LA FABRICACION DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	PESO (KG/M)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
12 3/4		79.0	16	10.88	65.60	12.52	89.00
16		239.0	48	60.96	316.80	54.64	432.40
18		152.0	30	47.40	290.00	40.77	346.17
24		75.0	15	57.30	226.80	28.11	312.21
20		73.0	15	711.23	255.00	30.66	996.89
54		65.0	13	149.78	934.70	61.62	1166.10
T-1	497.8	187.0	37	186.13	611.24	76.67	854.04
T-2	356.0	112.0	22	68.64	305.16	40.32	412.12
T-3	427.0	93.0	19	72.39	287.85	35.81	396.05
T-5	119.6	37.0	7	5.53	31.57	6.66	43.76
T-6	125.9	56.0	17	14.45	81.09	16.00	111.54
T-7	96.9	728.0	146	89.06	540.02	109.29	738.28
T-8	20.3	164.0	33	4.95	48.18	12.30	65.43
T-9	26.9	21.0	4	0.76	6.48	1.64	8.88
TOTAL				1479.46	3966.49	526.91	5972.86

TABLA 3.158 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SM)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
3/4	112.0	22	1.57	15.68	5.80	23.05
1	143.0	29	2.00	20.02	7.41	29.43
1 1/2	128.0	26	2.05	25.60	7.81	35.46
2	221.0	44	3.34	44.20	13.48	61.22
3	182.0	36	4.37	47.32	12.76	64.45
4	41.0	8	1.31	12.30	3.12	16.74
6	103.0	21	5.77	41.20	8.79	55.75
8	34.0	7	2.52	17.68	3.52	23.72
10	18.0	4	1.84	11.16	2.36	15.36
12	56.0	11	7.62	45.97	8.88	62.41
14	98.0	20	17.84	98.00	19.12	134.96
TOTAL			50.41	379.08	93.04	522.53

TABLA 3.159 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE EQUIPO DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

NO. TAG.	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PESO VACIO UNITARIO (TON)	CANTIDAD	M-H
BC-101	INCINERADOR DE DESPERDICIOS SOLIDOS	3.50	1	80.95
CCF-03	COMPRESOR-CONDENSADOR P/REFRIG.	5 HP	1	28.00
CCR-17	CENTRO DE CONTROL DE MOTORES	1.89	1	44.51
EC-100A/C	UNID. ENFRIADORAS DE AGUA	2.25	3	156.24
FA-100A	TANQUE HIDROTERM. SIST. AGUA POT.	1.70	1	40.67
FA-26A	TANQUE HIDROTERM. SIST. CONTRAIN.	1.20	1	31.23
FB-101B	TANQUE ALMACENAMIENTO AGUA POTABLE	8.60	1	198.90
FB-102	TANQUE DE ALMACENAMIENTO	2.80	1	64.78
BA-100A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICALES	470 HP	2	804.49
BA-102A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS DETRID.	20 HP	2	54.40
BA-104A/B	BOMBAS CENTRIFUGAS HORIZONTALES	15 HP	2	75.21
BA-106A/C	BOMBAS AGUA HELADA	3 HP	3	83.98
PA-102	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS	8.56	1	197.97
SC-100A/C	CAPSULA DE SALVAMENTO	4.85	3	93.87
S/TAG	CASETALES ENGRANADOS	0.61	2	32.24
S/TAG	MAQ. PARA POPA	12.23	1	292.85
TI-F	GRUA VIAJERA PESCANTE	3.56	1	80.95
T2-F	DIFERENCIAL-CADENA-TROLE	0.38	1	11.66
T3-F	DIFERENCIAL-CADENA-TROLE	0.29	1	9.58
TP-138-2	TABLERO BUNDADO DE DISTRIBUCION	8.30	1	191.96
T2-Y	TABLERO DE DISTRIBUCION	0.45	1	12.96
TR-1F	TRANSFORMADOR ELECTRICO	3.84	1	88.81
UH-101A	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	1.20	1	31.23
UH-101B	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	1.70	1	40.67
UH-101C	UNIDAD MANEJADORA DE AIRE	1.90	1	44.72
UF-01	UNIDAD ACONDICIONADORA DE AIRE	0.15	1	4.96
TOTAL				2787.59

TABLA 3.160 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE INSTRUMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA DE LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS	DIAMETRO (IN)	CANTIDAD	H-H
ANALIZ./REGISTRADOR CLORO RESIDUAL		1	3.00
INDICADORES DE PRESION		14	42.00
INDICADORES DE NIVEL		5	15.00
INSTRUMENTOS DE NIVEL TIPO CINTA		3	9.00
INSTRUMENTOS DE NIVEL T.DESPLAZADOR		7	21.00
INTERRUPTOR DE FLUJO TIPO PALETA		1	3.00
INTERRUPTORES DE PRESION T.ROUND		6	18.00
TERMOMETRO BIMETALICO Y TERMOPCIOS		1	3.00
VALVULAS SOLENOIDE	1/2	3	9.00
VALVULA CONTROL TIPO AUTO-OPERADA	1/2	2	6.00
VALVULAS DE CONTROL	1	3	9.00
VALVULAS DE RELEVO	2	2	6.00
TOTAL			144

TABLA 3.161 FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA DE PH

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	5973
TUBERIA	523
EQUIPO	2788
INSTRUMENTOS	144
TOTAL	
9428	

P U E N T E D E P H

Para el cálculo de horas hombre para la estructura del puente, se considera que ésta es similar a la del puente de la Plataforma de Tratamiento y Bombeo; por lo tanto, se obtuvo un factor de horas hombre por metro lineal de puente, el cual es igual a 11.89 H.H./M. Considerando que el puente de la Plataforma Habitacional tiene una longitud de 95 metros, multiplicándolo por el factor nos da un total de 1130 horas hombre para la fabricación de la estructura del puente de PH.

TABLA 3.162 HORAS HOMBRE PARA LA INSTALACION DE TUBERIA DEL P U E N T E D E LA PLATAFORMA HABITACIONAL

DIAMETRO (IN)	CANTIDAD (N)	TRAMOS (SN)	CORTADO Y BISELADO (H-H)	SOLDADO (H-H)	ERECCION (H-H)	TOTAL (H-H)
1	249.0	50	3.50	350.00	12.90	366.40
1 1/2	119.0	24	1.82	24.00	7.26	33.18
2	205.0	41	3.28	41.00	12.50	56.79
3	209.0	42	5.04	54.80	14.85	74.29
8	103.0	21	7.77	54.60	19.67	73.04
10	102.0	20	10.20	62.00	13.37	85.57
TOTAL			31.71	586.20	71.36	689.27

TABLA 3.163 FABRICACION DEL P U E N T E D E P H

DESCRIPCION	HORAS-HOMBRE
ESTRUCTURA	1130
TUBERIA	689
TOTAL	1819

CAPITULO IV

ADMINISTRACION DEL PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

4.1 PLANEACION ORIGINAL DEL PROYECTO.

4.1.1 PANORAMA GENERAL DEL PROYECTO.

Las actividades de cada una de las áreas principales del grupo de trabajo están interrelacionadas entre sí (fig. 4.1), por lo cual cualquier retraso de alguna de ellas necesariamente repercutirá en las demás, afectando así el avance del proyecto.

El gerente del proyecto y su grupo de trabajo realizarán las funciones de coordinación de todas las actividades de los participantes en el proyecto, con el fin de lograr unificación de criterios.

Los jefes de las diferentes áreas del grupo de trabajo del proyecto y sus funciones correspondientes son:

-Un representante de la Subdirección de Producción Primaria que será responsable de todos los asuntos relativos a la producción, incluyendo:

- Coordinar la elaboración y actualización de los estudios necesarios, tales como: comportamiento del yacimiento, calidad del agua, cantidad requerida, así como otras características.
- Verificar la ejecución oportuna del programa de perforación.
- Revisión y aprobación de los criterios básicos de ingeniería.

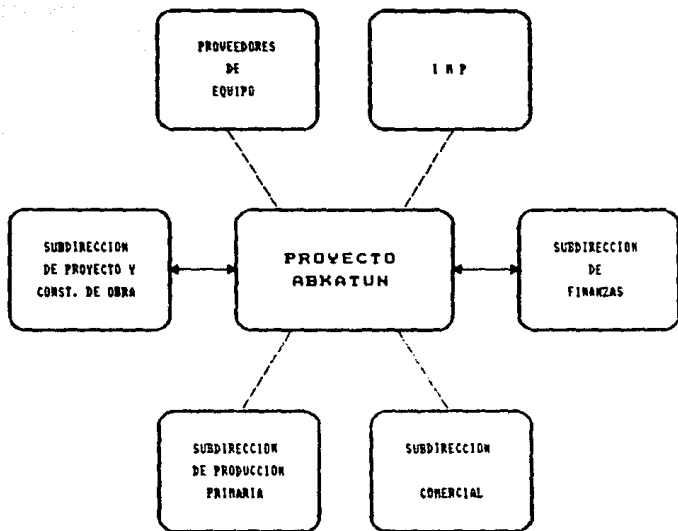


FIG. 4.1 PROCESO ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO

-Un representante de la Subdirección Comercial que será responsable de todos los aspectos relativos a adquisiciones, incluyendo:

- Emisión de requisiciones de equipo y materiales a concurso.
- Obtención de cotizaciones.
- Coordinación de evaluaciones técnicas y comerciales.
- Coordinación de elaboración de pedidos y suplementos.
- Expedición de dibujos de fabricante.
- Coordinación de los representantes de Ingeniería, Producción Primaria y de Construcción, dentro del grupo de trabajo del proyecto para la inspección, expedición y transporte del equipo y material que requiere el proyecto.

-Un representante de la Subdirección de Proyectos de Construcción de Obras, quien será responsable de coordinar todas las actividades de construcción, transporte, instalación, interconexión, pruebas y arranque de las instalaciones del proyecto, incluyendo:

- Coordinación de todo el personal en campo asignado al grupo de trabajo del proyecto.
- Coordinación de todos los contratos y subcontratos de obra que se generen para el proyecto.
- Coordinación de todos los servicios de campo que se requieran.

-Un representante de la Subdirección de Ingeniería de Proyectos de Explotación del I.M.P. responsable de:

Ingeniería del Proyecto:

- Ingeniería básica y de detalle.
- Elaboración de especificaciones y requisiciones de equipo y materiales.
- Elaboración técnica de oferta.
- Aprobación de dibujos de fabricante.
- Coordinación de todas las especialidades de ingeniería.

- Asistencia durante la inspección y prueba de equipo.
- Coordinación de todas las actividades de ingeniería de campo, en conjunto con el área de construcción del proyecto.

Administración y Evaluación del Proyecto.

- Evaluación económica de alternativas.
- Programación del proyecto.
- Establecimiento de los controles apropiados en oficinas centrales y en campo.
- Reportes de avance del proyecto.
- Elaboración de los requerimientos de flujo de efectivo y devengable, en apoyo a las actividades del área de finanzas.
- Revisión de estimaciones y facturas de contratistas y proveedores nacionales.
- Estimaciones, presupuestos, pronósticos de proyecto.

4.1.2 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto Abiatun se ejecutará en base a una organización proyectizada (Task Force), dirigida por un Gerente de Proyecto. El grupo de trabajo se integrará con personal comisionado por las Subdirecciones de: Proyectos y Construcción de Obras, Producción Primaria, Comercial y Planeación y Coordinación (como se muestra en la figura 4.2).

Los representantes de las áreas mencionadas dentro del grupo de trabajo obtendrán sus respectivas responsabilidades y autoridad, de parte del gerente. Cada uno de ellos tendrá funciones claramente definidas y actuará conforme a los procedimientos que se establezcan para el proyecto.

Por lo tanto se requiere que organizacionalmente se cuente con experiencia en la planeación y ejecución, así como también con la capacidad suficiente para evolucionar ante los cambios que se presenten durante las fases de ejecución del proyecto.

4.1.3 DESGLOSE ANALITICO DEL PROYECTO

El proyecto se divide en tres etapas, las cuales son: Adquisiciones, Ingeniería y Construcción. El desglose analítico del proyecto de acuerdo al alcance del trabajo, se realizó en el área de construcción contemplando las etapas más importantes las cuales son: fabricación, transporte e instalación, interconexión, pruebas y arranque. Desglosando cada una de estas etapas por plataforma y a su vez estas por módulos como se puede ver en la figura 4.3.

4.1.4 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

Una vez definido el tipo de organización y habiéndose realizado el desglose analítico del proyecto se asigna quien deberá hacer cada una de las diferentes actividades, generándose así una matriz de responsabilidades. Esta matriz la podemos observar en la figura 4.4.

4.1.5 CUANTIFICACION DE OBRA

El objetivo principal de un proyecto de obra consiste en terminar tanto en costo como en tiempo, para lograr esto se establece una etapa de control, la cual debe estar en base al trabajo por realizar, estableciéndose de tal forma que se evite depender de la subjetividad al informar sobre el avance físico de la obra. Para salvar estos problemas, se refieren los conceptos a un estándar. Estos estándares son referidos por las compañías con respecto al rendimiento obtenido en la ejecución de las actividades, sin embargo, esta información es de uso exclusivo de la compañía, de tal manera que suele consultarse algún estándar publicado, que a pesar de no representar íntegramente las condiciones bajo las cuales trabaja el contratista de obra, sirve para atacar los problemas establecidos. Estos estándares se manejan como un crédito de lo que se va haciendo durante el desarrollo del proyecto (lo que realmente se hace).

En este caso el estándar que se utilizó para la cuantificación de obra del proyecto fue el estándar inglés, pero se puede utilizar el estándar americano o la información de una compañía en particular (ver capítulo 3).

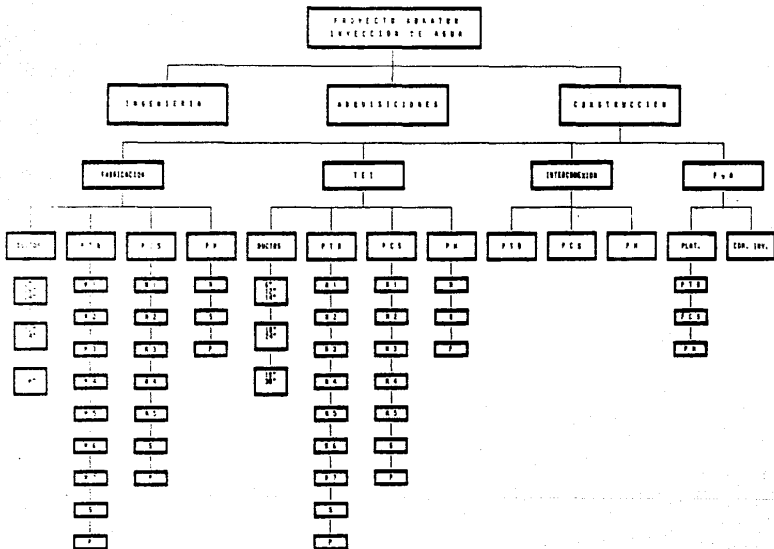


FIG. 4.3 DESGLOCE ANALITICO DEL PROYECTO

Dado que no se está directamente en obra, este estándar servirá para establecer los porcentajes pesados de cada actividad, y junto con el avance reportado de campo poder establecer la contribución de cada actividad al avance real del proyecto.

4.1.6 RED DEL PROYECTO

Una red consiste en una representación gráfica de las actividades a realizar en un proyecto y sus relaciones entre sí.

Esta red tiene como objeto lograr una planeación adecuada de acuerdo a un análisis de secuencia de actividades, recursos y duraciones. Así mismo proporciona una herramienta eficiente para actualizar y pronosticar las actividades a realizar o hacer simulaciones y visualizar las condiciones de "que sucedería si" se atrasará la terminación de algún módulo, o si no se entrega a tiempo cierto equipo, etc. para observar de qué forma puede llegar a afectar la fecha de terminación del proyecto.

La utilización práctica de una red, es la de apoyar la elaboración de los programas del proyecto, así como la de proporcionar la información para el establecimiento de pronósticos y en general contribuir a la planeación de la ejecución del proyecto.

El nivel de detalle de la red tiene que ser práctico, de tal manera que se tenga cierta flexibilidad cuando se presente alguna desviación.

Para la construcción y uso de la red se utilizó el paquete OPTIMA 1100, el cual es un programa de cómputo que procesa la información de la red de las actividades del proyecto mediante el método PDM.

La red de construcción abarca las etapas de: adquisiciones, fabricación, interconexión, pruebas y arranque por plataforma y por complejo.

Las consideraciones que se tomaron en cuenta para la elaboración de la red son las siguientes:

- La fabricación de módulos es dependiente únicamente de la adquisición de equipo.
- No se toma en cuenta la ingeniería de los módulos, ya que en el tiempo de entrega de los requerimientos se está absorbiendo, dado que se tienen tiempos de entrega muy grandes, y esto deberá implicar que la ingeniería ya debió

de ser terminada.

- Una vez que se han entregado los equipos, la terminación de la fabricación de los módulos, dependerá de la fecha de terminación que de el contratista, de acuerdo a su programa de terminación
- Los equipos que se toman en cuenta para la fabricación de los módulos, son los equipos más grandes. Y los equipos pequeños que no lleguen a la terminación del módulo serán transportados e instalados costa afuera.
- Los tiempos de duración para cada actividad se obtienen de la experiencia del personal adquirida en otros proyectos, estos tiempos son aproximados.
- Se considera una secuencia lógica de transporte e instalación, la cual es: PH, PCS y PTB, la cual establece una restricción de recursos (barco-grúa), ya que solo se cuenta con una unidad y en base a esto se programa la secuencia de transporte e instalación.
- Las pruebas y arranque del complejo se inicia por equipo (bomba, compresor, etc.) y posteriormente por sistema para cada uno de los módulos, así como por plataforma y finalmente se realizan para todo el complejo.

La estructura de la red, así como los resultados se pueden observar en los ANEXOS 1 y 2.

4.1.7 PROGRAMA DEL PROYECTO

Con los resultados de la red del proyecto se elabora el Programa del Proyecto. En el cual se hace una distribución de actividades en el tiempo en forma de barras (Gráfica de Gantt).

El programa muestra las principales actividades a realizar en el desarrollo del proyecto y su duración a escala de tiempo, como se muestra en la figura 4.5. Este programa se puede utilizar como un documento de control, ya que en este se muestran las fechas en que deben terminar las actividades principales.

Para la elaboración del programa en la etapa de fabricación, se consideran las fechas de terminación temprana de los módulos y estructuras, ya que esto permite ejercer mayor presión sobre los contratistas y poder evitar atrasos. En la etapa de transporte e

instalación se consideran las fechas tardías, ya que esto permite tener cierta holgura en la terminación de los módulos y poder evitar tiempos muertos en la secuencia de transporte e instalación ya que estas actividades son muy costosas por el alquiler del barco grúa, en las demás etapas se consideran las fechas de terminación tardías.

4.1.8 DOCUMENTOS DE CONTROL DEL PROYECTO

El control de un proyecto es una función continua a lo largo del mismo. El control se logra mediante el seguimiento y análisis de las desviaciones con respecto a lo planeado. Los elementos a controlar son los avances físicos de fabricación, transporte, instalación, interconexión, pruebas y arranque.

En el proyecto de Abkatún de Inyección de Agua el documento de control a utilizar es la curva de construcción, la cual abarca todas las etapas mencionadas anteriormente. La curva global de construcción se puede observar en la figura 4.6 esta curva abarca todas las plataformas y ductos, las curvas de construcción por plataforma para PCS, PTB, PH y Ductos se muestran en las figuras 4.7, 4.8, 4.9 y 4.10 respectivamente.

En las curvas se realizó una distribución lineal, ya que no se conoce el comportamiento de las actividades, cabe aclarar que esta distribución lineal fue por actividad y que la suma de éstas nos da la forma de la curva de construcción, se puede observar que la forma de esta curva es asimétrica, ya que están muy cargadas a la derecha, esto es debido a que los porcentajes pesados mayores se encuentran en la actividad de interconexión, ya que tanto esta actividad como la de transporte e instalación se hacen en tiempos muy cortos, debido a que son muy costosos y no se pueden contemplar tiempos muertos.

En el ANEXO 3 se encuentra la base de datos para la construcción de la curva de construcción. La forma de elaboración de la curva es usando el método de una curva S como se mencionó en el capítulo 1.

4.2 REPROGRAMACION DEL PROYECTO

De acuerdo a los avances reportados del proyecto se observó que la colocación de pedidos, la fabricación y entrega de equipos y, por

ende la fabricación de módulos, tienen un atraso considerable. Esto se debe a diferentes causas, como por ejemplo:

- Por incumplimiento de algunos proveedores se cancelaron algunos pedidos y se tuvo que volver a concursar.
- Algunos proveedores no cotizaban el total de la requisición, por lo que se tuvo que desglosar en diferentes pedidos.
- Modificaciones en el alcance de pedidos por correcciones solicitadas por parte de ingeniería.
- El excesivo tiempo en el trámite de adquisiciones durante la asignación de contratos de obra.
- La problemática que presentan algunos equipos en su fabricación (como por ejemplo turbogeneradores, turbobombas, etc.), dado que no son equipos de línea y se tuvo que realizar la ingeniería del equipo por parte del fabricante, esto junto con las diferentes filosofías de operación que se manejan dan como consecuencia modificaciones a la ingeniería de equipos. Por ejemplo, si no se consigue un determinado equipo de instrumentación, entonces el fabricante propone un cambio, si este cambio no afecta las filosofías operacionales se puede aceptar, esto implica realizar nueva ingeniería para la fabricación del equipo y como consecuencia su fabricación se va retrasando, por lo tanto se atrasa la fabricación de los módulos.
- Otra de las causas es que se pretende que la fabricación de los módulos se realice en un alto porcentaje en tierra (patio de fabricación), debido a que hacerlo en mar representa un mayor costo, ya que la renta del barco grúa es muy elevada.
- Durante el desarrollo de la ingeniería hubo cambios cruciales como por ejemplo; el cambio de localización de PCS ya que mediante un análisis geológico se detectó la existencia de una falla en el subsuelo, por lo cual se tuvo que girar de posición.
- Se cambió la secuencia de transporte e instalación, ya que en el programa original se pretendía transportar e instalar primero la plataforma habitacional para poder albergar al personal para los trabajos costa afuera, pero como se tenía un atraso considerable y además se observó que esta podría afectar las maniobras de instalación de PCS, por lo cual se cambió el orden, PCS, PTB y PH respectivamente.
- Se construyó un segundo tripode del quemador de PCS, debido a que el primero se tomó para otro proyecto.

- Otro cambio importante es la inclusión del módulo 4 de PTB en el alcance del proyecto, ya que se analizó que si se instalaba en un futuro, resultaría muy costoso el tener que parar el complejo para la instalación e interconexión del módulo, a que si se arrancara en conjunto, es decir con una capacidad de 1 MMSPD.
- Una de las causas que influyó en el atraso del proyecto fue la asignación presupuestal, ya que PEMEX asigna una cantidad anual para el proyecto y ésta debe distribuirse en las diferentes actividades del proyecto sin sobrepasarla.

Los pronósticos que se obtienen son con la finalidad de seguir manteniendo el control del proyecto mediante una curva de avance y establecer una fecha de arranque confiable en función de las necesidades del proyecto.

De acuerdo a todo lo anterior se realizó una modificación en la red, la cual fue el desglose de las requisiciones, en las fechas de terminación de fabricación de los modelos de acuerdo al programa de terminación del contratista, así como el cambio de secuencia en el transporte e instalación, la fabricación de un segundo trípode del quemador de PCS, y la inclusión del módulo 4 de PTB.

Tomando en consideración lo anterior, el nuevo pronóstico para la fecha de arranque es septiembre de 1990. En la fig. 4.11 se presenta el nuevo programa del proyecto, de acuerdo a esto la estructura de la red se observa en el Anexo 4, en donde se ve que las actividades ya no dependen de las requisiciones, ahora se hacen dependientes de la fecha de terminación de la fabricación de los módulos y estructuras. Los resultados se encuentran en el Anexo 5, en donde las actividades críticas son: el transporte, instalación, interconexión y pruebas de la Plataforma Habitacional, así como las pruebas del Complejo.

En base a esto se elabora la nueva curva de construcción, en la cual se toma como fecha de corte hasta abril de 1989. El nuevo pronóstico se obtiene mediante una distribución lineal de acuerdo a la fecha de terminación de las actividades (resultado de la red del proyecto). La base de datos de estas curvas se encuentran en el Anexo 6 y la curva global de construcción del proyecto se puede observar en la figura 4.12, así como por plataforma en las figuras 4.13, 4.14, 4.15 y 4.16.

En las curvas de construcción se observan unos avances pequeños, esto se debe a que el mayor tiempo lo consumió la fabricación de los módulos y esto es por los problemas que se presentaron como fue el atraso por parte del contratista tanto en adquisiciones

como los fabricantes de los módulos, por el desglose de las requisiciones, entrega de equipo en malas condiciones, etc.

Al final de la curva se observan unas pendientes muy pronunciadas, esto es debido a que las actividades de transporte, instalación, interconexión y pruebas se hacen en tiempos muy cortos además de que el costo del barco grúa es muy caro, por lo cual estas actividades se agilizan y el mayor porcentaje pesado lo tiene la actividad de interconexión.

En la curva global se puede observar muy bien el atraso que hay con respecto al programa original, ya que con todos los problemas antes mencionados se tiene un atraso de un año 9 meses.

COMPLEJO DE INYECCION

RESPONSABLE	CELASA	FIRSA	FABRIMAR	BUFETE J.	SMTPRN
ACTIVIDAD					
P T B					
MODULO 1		X			
MODULO 2		X			
MODULO 3		X			
MODULO 4					X
MODULO 5	X				
MODULO 6			X		
MODULO 7	X				
ESTRUCTURAS		X			
F C S					
MODULO 1	X				
MODULO 2	X				
MODULO 3				X	
MODULO 4	X				
MODULO 5				X	
ESTRUCTURAS		X			
P R					
MODULO W.					X
SUPERST.					X
PUNTE					X

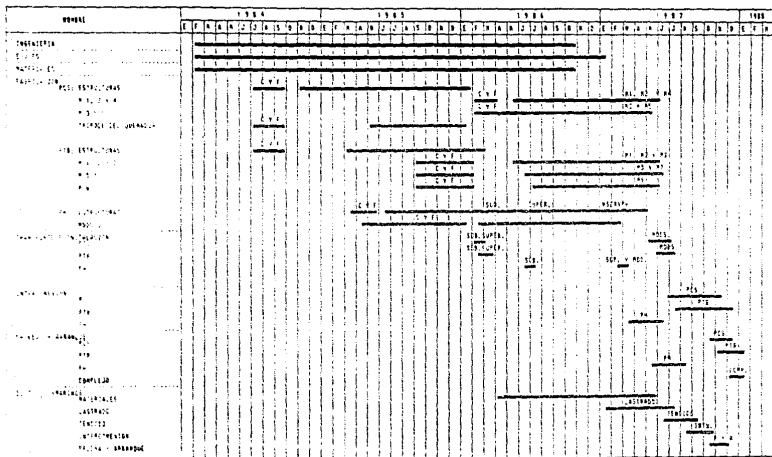
DUCTOS

RESPONSABLE	CONSTRUCTORA AGUILAR SILVA S.A	PERADUCTO S.A. DE C.U.	CONSTRUCTORA HORNOS S.A DE C.U.	CONSTRUCTORA BAJITIRA REX. S.A	CORPORACION DE CONSI. DE CAMPECHE S.A DE C.U.
ACTIVIDAD					
LASTRE					
4", 18", 6"	X				
12", 24"		X			
30"			X		
TENDIDO					
6", 12", 14"				X	
18", 30"				X	
18", 24"					X

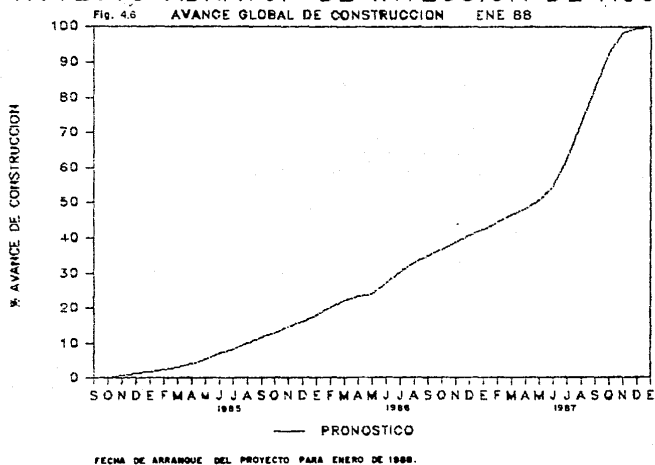
FIG. 4.4 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

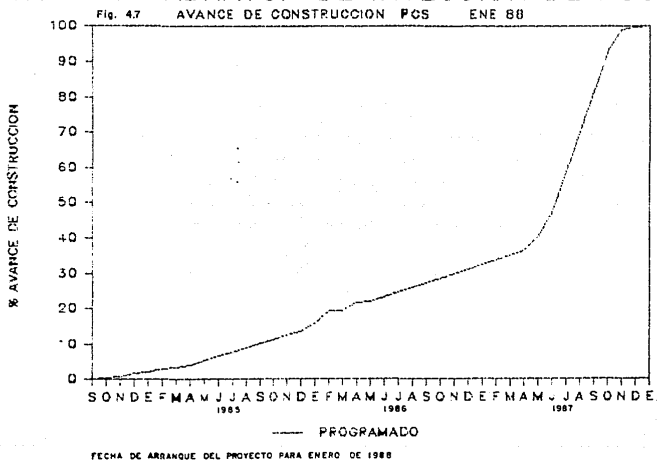
FIG. 4.5 PROGRAMA DE EJECUCION CON ABANQUE EN DNE' 80



PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

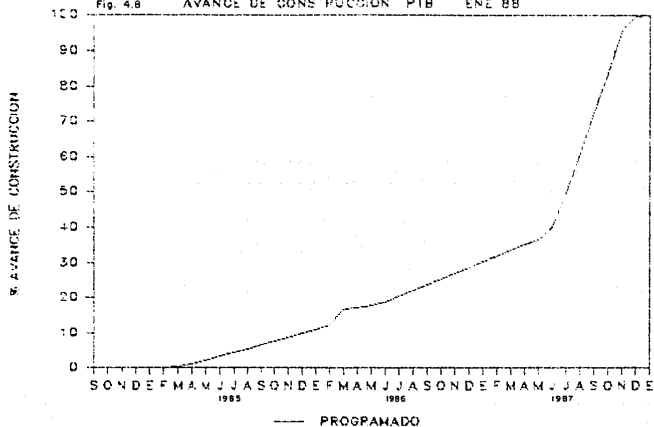


PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA



PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

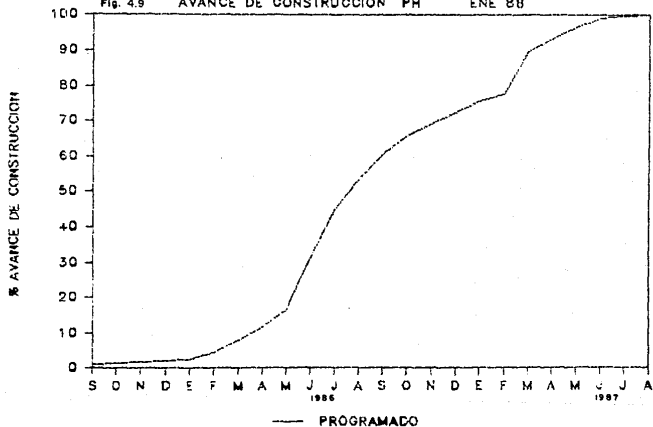
Fig. 4.8 AVANCE DE CONSTRUCCION PTB ENE 88



FECHA DE ARRANQUE DEL PROYECTO PARA ENERO DE 1986.

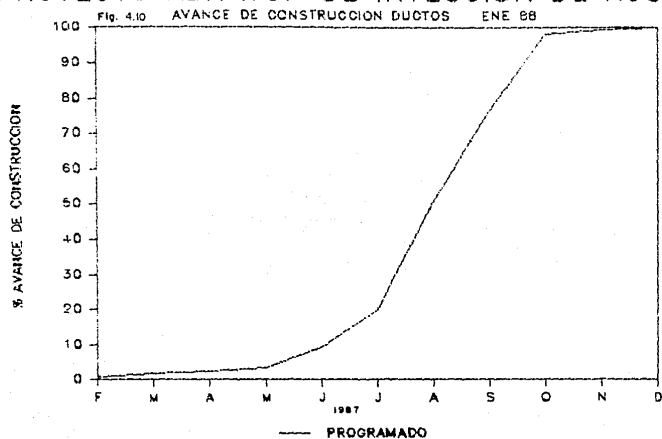
PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

Fig. 4.9 AVANCE DE CONSTRUCCION PH ENE 88



FECHA DE ARRANQUE DEL PROYECTO PARA ENERO DE 1988.

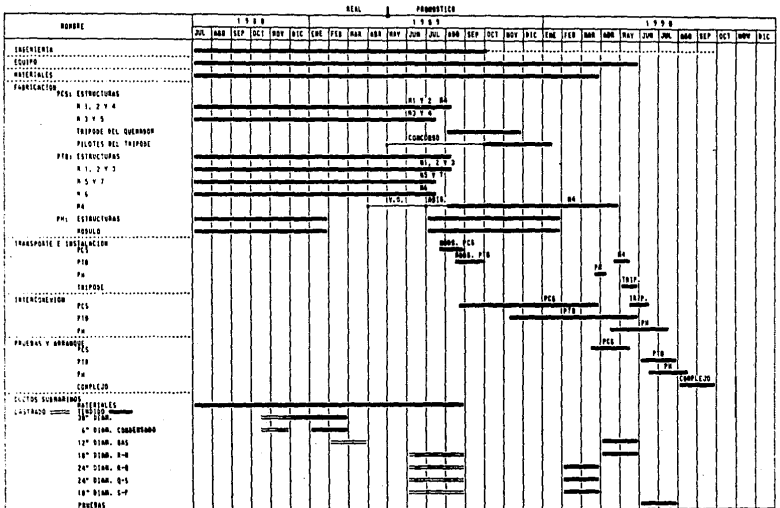
PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA



FECHA DE ARRANQUE DEL PROYECTO PARA ENERO DE 1988.

PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

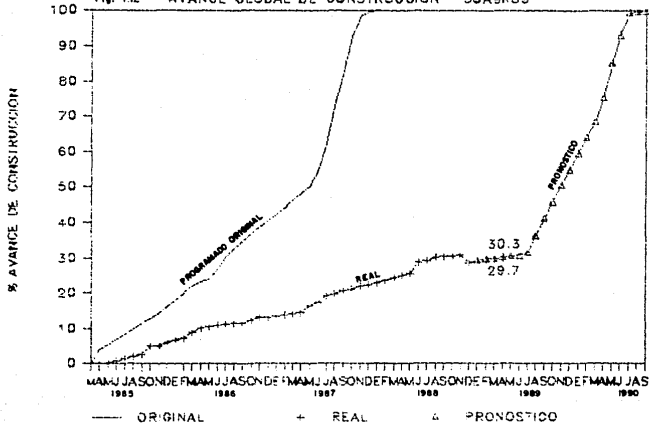
FIG. 4.11 PROGRAMACION DE EJECUCION CON ABASTECIMIENTO EN SEP' 70



— REAL

PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

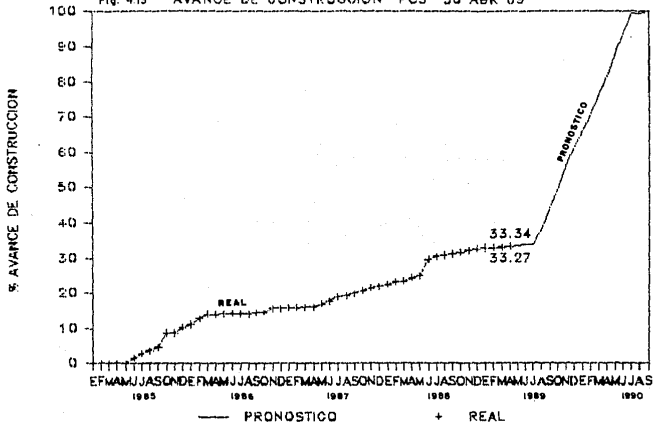
Fig. 4.12 AVANCE GLOBAL DE CONSTRUCCION 30 ABR 69



FECHA DE ARRANQUE DEL PROYECTO PARA SEPTIEMBRE DE 1990.

PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

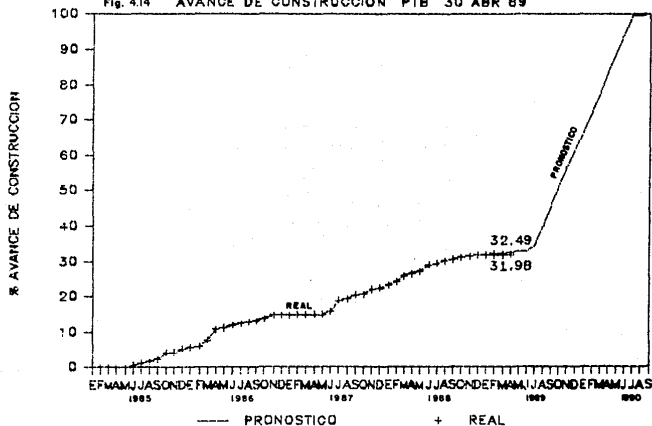
Fig. 4.13 AVANCE DE CONSTRUCCION PCS 30 ABR 89



FECHA DE ARRANQUE DEL PROYECTO PARA SEPTIEMBRE DE 1990.

PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

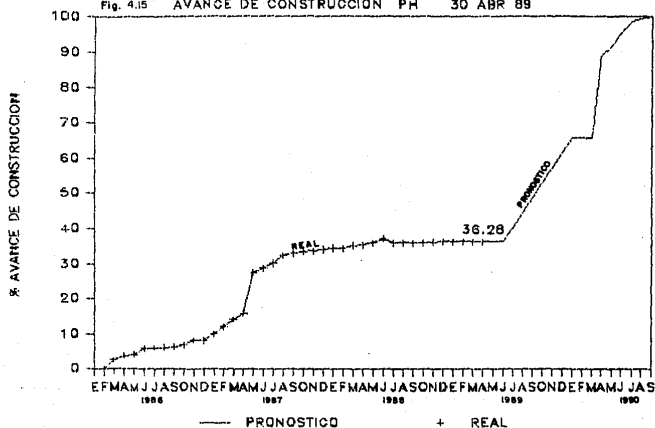
Fig. 4.14 AVANCE DE CONSTRUCCION PTB 30 ABR 89



FECHA DE ARRANQUE DEL PROYECTO PARA SEPTIEMBRE DE 1990.

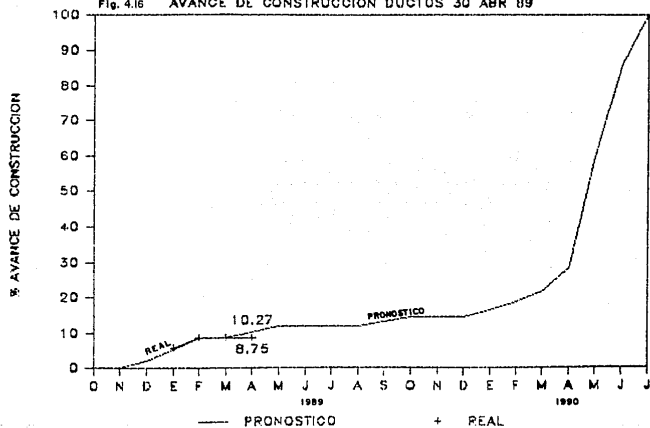
PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

Fig. 4.15 AVANCE DE CONSTRUCCION PH 30 ABR 89



PROYECTO ABKATUN DE INYECCION DE AGUA

Fig. 4.16 AVANCE DE CONSTRUCCION DUCTOS 30 ABR 89



FECHA DE ARRANQUE DEL PROYECTO PARA SEPTIEMBRE DE 1990.

CONCLUSIONES

En el Proyecto de Inyección de Agua, se aplicaron las etapas del proceso administrativo. En la planeación se plantearon los diferentes grupos de trabajo, definiéndose las actividades que realizarán cada uno de ellos, asignándose un responsable para cada Área y empleándose una organización proyectada. Esto benefició el desarrollo del proyecto, dado que al estar trabajando todas las etapas de forma concurrente, se pudo aprovechar los recursos e información necesaria para llegar a la terminación del proyecto.

Para la planeación y planeación del proyecto se utilizó una red de actividades, y debido al considerable número con las que se contaba (201 actividades) se vio la necesidad de emplear un sistema mecanizado. Este sistema utiliza el método PDM. Esto sirvió para realizar simulaciones y poder visualizar el comportamiento del proyecto ante una desviación. La estructura de la red fue aceptable debido a que permitió tener flexibilidad en el manejo de la misma. Por ejemplo, al inicio la terminación de la fabricación de los módulos sólo dependía de las fechas de entrega de los equipos, pero al transcurrir el tiempo se hizo dependiente del programa de fabricación del contratista del módulo.

En la ejecución la estructura de la red utilizada ha sido adecuada, pero conforme transcurre el tiempo se puede llegar a un nivel de detalle mayor. Por ejemplo, en la etapa de interconexión, la estructura puede ser desglorada hasta el nivel de detalle que se considere apropiado. Esto es posible para la gente que cuenta con mayor información, pudiéndose generar, inclusive una red particular para esta actividad de interconexión por módulos.

Todo que se aplicó la administración al concepto de obra, se vio la necesidad de determinar cuánto del trabajo ha sido realizado físicamente. Debido a que se manejan distintas unidades de medición se vio la necesidad de homogenizarlas; para esto se necesita un factor de conversión denominado rendimiento, sin embargo nos encontramos con la dificultad de que los datos de rendimiento son de uso exclusivo de las compañías, por lo que resultó indispensable hacer uso de un estándar publicado, el cual nos permitió tener una medida de ponderación para así poder medir el porcentaje pesado de las actividades.

Debida a que no se estuvo en obra, se utilizó un porcentaje de avance real por parte del contratista para la emisión de los documentos de control. El valor ganado se obtiene con el número de unidades que ha concluido una etapa por el porcentaje asignado a esa etapa.

En este trabajo se presentó una forma de cuantificación de obra.

En este trabajo se presentó una forma de cuantificación de obra, utilizando un estándar inglés y un estándar americano, donde se pudo observar que existe una relación de 2.7 del estándar americano con respecto al estándar inglés; con lo cual se observó que se puede utilizar cualquier estándar que se desee, lo importante es la homogenización de los conceptos de obra.

Debido a la dinámica que se establece dentro de un proyecto, la administración debe poder absorber los cambios que se generan durante el desarrollo del proyecto. Para lograr un control efectivo es necesario preparar un plan con lo cual se pueda medir y comparar lo realizado contra lo planeado. En este trabajo, en la fecha de corte, el comparar lo planeado contra lo realizado nos permite observar el retraso o adelanto del proyecto. Las comparaciones son mostradas en forma de curva de avance, en donde se puede observar que al comparar lo real contra lo planeado existe una diferencia entre los avances y en cuanto a tiempo.

Otra forma de controlar el avance del proyecto es mediante el uso de una curva de costo, en donde se grafica el costo contra el tiempo y el avance es medido en cuanto a presupuesto. En este trabajo no se empleó esta curva ya que no se contaba con la información de los consumos y solo se utilizó la curva de avance de construcción.

En la curva de avance de construcción debido a que no se conocía la forma en que se comportarían las actividades, se utilizó una distribución lineal en las actividades.

En las curvas obtenidas en la planeación original se pueden observar perfiles que se asemejan una curva S cargadas a la derecha de la gráfica, esto es debido a que las actividades que tiene mayor porcentaje pesado se realizan al final y en tiempos cortos.

Las gráficas obtenidas después de la reprogramación, muestran claramente el retraso que hay con respecto al programa original, y esto es debido a los atrasos que hubo en la parte de fabricación, por lo cual muestran avances pequeños, mostrando al final de la curva pendientes muy pronunciadas, ya que los tiempos de ejecución de las actividades restantes son cortos.

Por último cabe mencionar que estos elementos, que podrían ser utilizados como herramientas en el control de los proyectos, en la gran ciudad de los países sólo se utilizan como medios de presentación de reportes de proyectos; ya que el desarrollo de los mismos se ve afectado por diferentes motivos externos, por ejemplo, limitaciones presupuestales, cuestiones políticas, etc.

BIBLIOGRAFIA

BATTERSBY A. "Network analysis for planning and scheduling". Jhon Wiley and Sons, Inc., New York, pag. 30-80 (1970).

CHIAVENATO, Idalberto. "Introducción a la teoría general de la administración". Ed. McGraw-Hill Latinoamericana, S. A. Bogotá, Colombia, pag. 205-234 (1967).

GEREZ, V. y GRIJALVA, M., "El enfoque de sistemas" Ed. Limusa, S. A., España, pag. 19-25 (1980).

JIMENEZ G. L. y MONTOYA D. J. "Planeación, Programación, Asignación de Recursos y Control para el Proyecto de la Ingeniería Requerida para la Curva de Expansión del Oleoducto de 36" de Diámetro por la Plataforma de Enlace del Complejo de Akai 'C' de la Sonda de Campeche". ENEP-Zaragoza (1985).

KOENIGT, Harold "Administración" Ed McGraw Hill de México S. A. de C. V. México, pag 251-277 (1985).

LEZA MARINEZ J. M. "La Inyección de Agua como Sistema de Recuperación Secundaria en Yacimientos Petrolíferos". ENEP-Zaragoza, pag. 11-17, 98-100 (1987).

MEDINA C. ALEJANDRO "Revisión de técnicas para el Manejo de Recursos en el Desarrollo de Proyectos Industriales". ENEP-Zaragoza, pag. 12-15 (1982).

PAGE, Jhon. "Estimator's equipment installation man-hour manual". Ed. Gulf Publishing Company. Houston. Texas. (1961).

PAGE, Jhon. "Estimator's manual of equipment and installation costs". Ed. Gulf Publishing Company. Houston, Texas. (1963).

PAGE, Jhon. "Estimator's piping man-hour manual". Ed. Gulf Publishing Company. Houston, Texas. (1958).

GILKESON RICHARD J. "You can Plan and Schedule Better". Hydrocarbon Processing V.56 No.3 pag. 165-171 (1977).

HANNA JOHN H. "Control the Cost of New Plants". Hydrocarbon Processing V.53 No.7 pag. 185-188 (1974).

KERRIDGE ARTHUR E. "Check Project Progress with Bell and 'S' Curves". Hydrocarbon Processing V.58 No.3 pag. 189-202 (1979).

KERRIDGE A. E. "Predict Project Results with Trending Methods". Hydrocarbon Processing V.62 No.7 pag. 125-150 (1983).

KERRIDGE A. E. "Measure Project Progress and Performance Effectively Part 1." Hydrocarbon Processing V.67 No.5 pag. 97-212 (1988).

KERRIDGE A. E. "Measure Project Progress and Performance Effectively Part 2." Hydrocarbon Processing V.67 No.6 pag. 69-74 (1988).

KIMMONS R. L. "Track Projects with Quadplot IV". Hydrocarbon Processing V.58 No.9 pag. 301-310 (1979).

KIMMONS R. L. "Project Management Comes of Age". Hydrocarbon Processing V.61 No.12 pag. 53-55 (1982).

SANDERSON H.M. "Have a good Project Execution Plan". Hydrocarbon Processing V.62 No.12 pag. 72-76 (1983).

VERVALIN C. H. "Know Information Resources". Hydrocarbon Processing V.60 No.12 pag. 100-102 (1981).

WYNTO J. J. S. "Control your Costs with Earned Value Concept". Hydrocarbon Processing V.59 No.9 pag. 289-293 (1980).

A N E X O I

ESTRUCTURA DE LA RED DEL PROYECTO

PARA EL PROGRAMA ORIGINAL CON

ARRANQUE EN ENERO DE 1988

14*	1.	CHR	1772	193
15*	2.	CCR	526	298
16*	3.	CCR	340	291
17*	4.	CCR	330	291
18*	5.	CCR	1020	319
19*	6.	CHR	1250	347
20*	7.	CHR	1254	347
21*	8.	CHR	1260	340
22*	9.	CHR	1268	165
23*	10.	CCR	524	375
24*	11.	CCR	530	242
25*	12.	CCR	1054	214
26*	13.	CCR	1061	193
27*	14.	CCR	1502	298
28*	15.	CCR	1654	410
29*	16.	CCR	500	323
30*	17.	CCR	1057	298
31*	18.	CCR	593	130
32*	19.	CCR	405	256
33*	20.	CCR	527	410
34*	21.	CCR	562	214
35*	22.	CCR	1050	270
36*	23.	CCR	1655	298
37*	24.	CCR	1659	186
38*	25.	CCR	1658	368
39*	26.	CCR	1033	326
40*	27.	CCR	1052	158
41*	28.	CCR	1055	116
42*	29.	CCR	1651	358
43*	30.	CCR	523	192
44*	31.	CCR	1652	407
45*	32.	CCR	1653	309
46*	33.	CHR	1254	347
47*	34.	CHR	1258	298
48*	35.	CHR	1262	214
49*	36.	CCR	401	137
50*	37.	CCR	1017	186
51*	38.	CCR	1025	228
52*	39.	CCR	528	186
53*	40.	CCR	1016	186
54*	41.	CCR	1027	186
55*	42.	CCR	1014	179
56*	43.	CCR	592	130
57*	44.	CCR	1504	186
58*	45.	CCR	1506	116
59*	46.	CHR	1255	214
60*	47.	CCR	590	200
61*	48.	CCR	520	410
62*	49.	CCR	521	396
63*	50.	CHR	1271	214
64*	51.	PCS C3		75
65*	52.	PCS R1		349
66*	53.	PCS R1		
67*	54.	PCS R1		
68*	55.	PCS R1		
69*	56.	PCS R1		
70*	57.	PCS R2		
71*	58.	PCS R2	350	
72*	59.	PCS R2		

05 JUL85ES
13EFP85ES
26AG085ES
22JUL85ES
15ENE86ES
04SEP85ES
19 JUL85ES
15ENE86ES
30AG085ES
10JUN85ES
15ENE86ES
13 JUL85ES
27 JUN85ES
15ENE86ES
19 JUL85ES
15ENE86ES
14FEB86ES
30ABR86ES
30AG085ES
25OCT85ES
15ENE86ES
27FEB86ES
12SEP85ES
30ABR86ES
30ENE86ES
27NOV85ES
15FEB86ES
08ENE86ES
15ENE86ES
12AG085EF
27NOV85ES
21NOV85ES
18 JUL85ES
18DIC85ES
24 JUL85ES
02 JUL85ER
06MAY85ES
03 JUN85ES
05AG085ES
27AG085ES
15ENE86ES
15OCT85ES
07FEB86ES
15FEB86ES
27ENE86ES
14 FEB86ES
15FEB86ES
04NOV85ES
19AUG85ES
30AUG86ES
31LNE086ES

PCS C3			
FFE+165TCR	526	FFE+165TCHR	1262 C
FFE+165TCR	340	FFE+165TCR	330 C
FFE+165TCR	1272	FFE+165TCHR	1285 C
FFE+139TCHR	1260		
PCS C3			
FFE+166TCHR	1254	FFE+166TCHR	1258 C
FFE+166TCHR	1268	FFE+166TCHR	1250 C
			330 C

74	71.	IPCSM12	4						
75	62.	IPCSM12							
76	63.	PCS M3	390						
77	64.	PCS M3							
78	65.	PCS M3							
79	66.	PCS M3							
80	67.	PCS M3							
81	68.	PCS M3							
82	69.	PCS M4	75						
83	70.	PCS M4	342						
84	71.	PCS M4							
85	72.	PCS M5	343						
86	73.	PCS M5							
87	74.	PCS M5							
88	75.	PCS M5							
89	76.	PCS M5							
90	77.	IPCSM35P	20						
91	78.	IPCSM4	12						
92	79.	PTB1 M1	354						
93	80.	PTB1 M1							
94	81.	PTB1 M1							
95	82.	PTB C1	150						
96	83.	PTB 1 M2	327						
97	84.	PTB 1 M2							
98	85.	PTB 1 M2							
99	86.	PTB 1 M2							
100	87.	PTB 1 M2							
101	88.	PTB1M12	20						
102	89.	PTB1 M3	327						
103	90.	PTB1 M3							
104	91.	PTB1 M6	332						
105	92.	PTB1 M6							
106	93.	PTB1 M6							
107	94.	PTB1 M6							
108	95.	PTB1 M5	329						
109	96.	PTB1 M5							
110	97.	CFPTBC2	150						
111	98.	PTB1 M7	363						
112	99.	PTB1 M7							
113	100.	PTB1 M7							
114	101.	PTB1 M7							
115	102.	PTB1M16P	17						
116	103.	PTB1M16P							
117	104.	PTB1M57	17						
118	105.	PTB1M57							
119	106.	I PCS M12	6						
120	107.	I PCS M35	6						
121	108.	I PCS M4	4						
122	109.	I PCS M4	4						
123	110.	I PCS M4	4						
124	111.	I PCS M4	4						
125	112.	I PCS M4	4						
126	113.	I PCS M4	4						
127	114.	I PCS M4	4						
128	115.	I PCS M4	4						
129	116.	I PCS M4	4						
130	117.	I PCS M4	4						
131	118.	I PCS M4	4						
132	119.	I PCS M4	4						
133	120.	I PCS M4	4						
134	121.	I PCS M4	4						
135	122.	I PCS M4	4						
136	123.	I PCS M4	4						
137	124.	I PCS M4	4						
138	125.	I PCS M4	4						
139	126.	I PCS M4	4						
140	127.	I PCS M4	4						
141	128.	I PCS M4	4						
142	129.	I PCS M4	4						
143	130.	I PCS M4	4						
144	131.	I PCS M4	4						
145	132.	I PCS M4	4						
146	133.	I PCS M4	4						
147	134.	I PCS M4	4						
148	135.	I PCS M4	4						
149	136.	I PCS M4	4						
150	137.	I PCS M4	4						
151	138.	I PCS M4	4						
152	139.	I PCS M4	4						
153	140.	I PCS M4	4						
154	141.	I PCS M4	4						
155	142.	I PCS M4	4						
156	143.	I PCS M4	4						
157	144.	I PCS M4	4						
158	145.	I PCS M4	4						
159	146.	I PCS M4	4						
160	147.	I PCS M4	4						
161	148.	I PCS M4	4						
162	149.	I PCS M4	4						
163	150.	I PCS M4	4						
164	151.	I PCS M4	4						
165	152.	I PCS M4	4						
166	153.	I PCS M4	4						
167	154.	I PCS M4	4						
168	155.	I PCS M4	4						
169	156.	I PCS M4	4						
170	157.	I PCS M4	4						
171	158.	I PCS M4	4						
172	159.	I PCS M4	4						
173	160.	I PCS M4	4						
174	161.	I PCS M4	4						
175	162.	I PCS M4	4						
176	163.	I PCS M4	4						
177	164.	I PCS M4	4						
178	165.	I PCS M4	4						
179	166.	I PCS M4	4						
180	167.	I PCS M4	4						
181	168.	I PCS M4	4						
182	169.	I PCS M4	4						
183	170.	I PCS M4	4						
184	171.	I PCS M4	4						
185	172.	I PCS M4	4						
186	173.	I PCS M4	4						
187	174.	I PCS M4	4						
188	175.	I PCS M4	4						
189	176.	I PCS M4	4						
190	177.	I PCS M4	4						
191	178.	I PCS M4	4						
192	179.	I PCS M4	4						
193	180.	I PCS M4	4						
194	181.	I PCS M4	4						
195	182.	I PCS M4	4						
196	183.	I PCS M4	4						
197	184.	I PCS M4	4						
198	185.	I PCS M4	4						
199	186.	I PCS M4	4						
200	187.	I PCS M4	4						
201	188.	I PCS M4	4						
202	189.	I PCS M4	4						
203	190.	I PCS M4	4						
204	191.	I PCS M4	4						
205	192.	I PCS M4	4						
206	193.	I PCS M4	4						
207	194.	I PCS M4	4						
208	195.	I PCS M4	4						
209	196.	I PCS M4	4						
210	197.	I PCS M4	4						
211	198.	I PCS M4	4						
212	199.	I PCS M4	4						
213	200.	I PCS M4	4						
214	201.	I PCS M4	4						
215	202.	I PCS M4	4						
216	203.	I PCS M4	4						
217	204.	I PCS M4	4						
218	205.	I PCS M4	4						
219	206.	I PCS M4	4						
220	207.	I PCS M4	4						
221	208.	I PCS M4	4						
222	209.	I PCS M4	4						
223	210.	I PCS M4	4						
224	211.	I PCS M4	4						
225	212.	I PCS M4	4						
226	213.	I PCS M4	4						
227	214.	I PCS M4	4						
228	215.	I PCS M4	4						
229	216.	I PCS M4	4						
230	217.	I PCS M4	4						
231	218.	I PCS M4	4						
232	219.	I PCS M4	4						
233	220.	I PCS M4	4						
234	221.	I PCS M4	4						
235	222.	I PCS M4	4						
236	223.	I PCS M4	4						
237	224.	I PCS M4	4						
238	225.	I PCS M4	4						
239	226.	I PCS M4	4						
240	227.	I PCS M4	4						
241	228.	I PCS M4	4						
242	229.	I PCS M4	4						
243	230.	I PCS M4	4						
244	231.	I PCS M4	4						
245	232.	I PCS M4	4						
246	233.	I PCS M4	4						
247	234.	I PCS M4	4						
248	235.	I PCS M4	4						
249	236.	I PCS M4	4						
250	237.	I PCS M4	4						
251	238.	I PCS M4	4						
252	239.	I PCS M4	4						
253	240.	I PCS M4	4						
254	241.	I PCS M4	4						
255	242.	I PCS M4	4						
256	243.	I PCS M4	4						
257	244.	I PCS M4	4						
258	245.	I PCS M4	4						
259	246.	I PCS M4	4						
260	247.	I PCS M4	4						
261	248.	I PCS M4	4						
262	249.	I PCS M4	4						
263	250.	I PCS M4	4						
264	251.	I PCS M4	4						
265	252.	I PCS M4	4						
266	253.	I PCS M4	4						
267	254.	I PCS M4	4						
268	255.	I PCS M4	4						
269	256.	I PCS M4	4						
270	257.	I PCS M4	4						
271	258.	I PCS M4	4						
272	259.	I PCS M4	4						
273	260.	I PCS M4	4						
274	261.	I PCS M4	4						
275	262.	I PCS M4	4						
276	263.	I PCS M4	4						
277	264.	I PCS M4	4						
278	265.	I PCS M4	4						
279	266.	I PCS M4	4						
280	267.	I PCS M4	4						
281	268.	I PCS M4	4						
282	269.	I PCS M4	4						
283	270.	I PCS M4	4						

24-362

193*	1.	CIN	1272	REQ. RESISTENCIA PUESTA A TIERRA
194*	2.	CNR	1260	REQ. COND'S 600V
195*	3.	CNR	1235	REQ. MOTOGENERADORES DE EMERGENCIA
196*	4.	CSR	1057	REQ. PAQ. DEL SISTEMA DE DIESEL
197*	5.	CDR	526	REQ. BOMBAS DE DISTRIBUCION AGUA POTABLE
198*	6.	CSR	340	REQ. RECIPIENTES ATMOSFERICOS
199*	7.	CSR	330	REQ. RECIPIENTES A PRESION
200*	8.	CDR	1020	REQ. SIST. DE CONTROL Y SUPERVISION
201*	9.	CNR	1250	REQ. TABLEROS BLINDADOS 15KV
202*	10.	CNR	1254	REQ. TABLEROS BLINDADOS DE 5KV
203*	11.	CNR	1262	REQ. BATERIAS Y CARGADORES
204*	12.	CDR	524	REQ. BOMBAS DE AGUA DE SERVICIOS
205*	13.	CDR	530	REQ. BOMBAS MANEJO DE CONDENSADOS
206*	14.	CSR	1054	REQ. PAQ. DE TRAT. DE AGUAS DE DESECHO
207*	15.	CSR	1055	REQ. PAQ. DE AGUAS ACEITOSAS
208*	16.	CDR	590	REQ. ELEVADORES INDUSTRIALES
209*	17.	CSR	1061	REQ. FILTROS DE SERVICIO Y REINOLAVADO
210*	18.	CNR	1502	REQ. SIST. DE DETECCION
211*	19.	CNR	1654	REQ. PLANTA ENULZADORA DE GAS AMARCO
212*	20.	CDR	500	REQ. TURBOGENERADORES
213*	21.	CDR	593	REQ. GALIAS MONDRIELES Y PALACATES
214*	22.	CPR	405	REQ. CALENTADOR DE GAS DULCE
215*	23.	CDR	527	REQ. BOMBA DE AGUA DE CALENTAMIENTO
216*	24.	CDR	562	REQ. PAQ. DE AIRE DE FLANTA E INSTRUMENTOS
217*	25.	CSA	1050	REQ. LANZADORES Y RECEPTORES DE DIABLOS
218*	26.	CNR	1655	REQ. SEPARADORES DE GAS AMARCO
219*	27.	CNR	1659	REQ. SIST. DE POTABILIZACION DE AGUA
220*	28.	CNR	1658	REQ. PAQ. DE PRODUCCION DE AC. SULFUROSO
221*	29.	CSA	1053	REQ. PAQ. DEL SIST. DE HIFOCOLACION
222*	30.	CDR	520	REQ. BOMBAS DE AGUA DE TDA
223*	31.	CDR	521	REQ. BOMBAS REFORZADORAS
224*	32.	CSR	1052	REQ. NEOLIZADORES EN LINEA
225*	33.	CNR	1651	REQ. PAQ. DEL SISTEMA DE FILTRACION
226*	34.	CNR	1271	REQ. SIST. DE AYUDA A LA NAVEGACION
227*	35.	CDR	523	REQ. TURBOBOMBAS DE INYECCION
228*	36.	CNR	1652	REQ. PAQ. DEL SIST. DE DESAERACION
229*	37.	CSR	1653	REQ. PAQ. DEL SIST. DE INYECCION DE QUIMICOS
230*	38.	CNR	1256	REQ. COND'S DE 5KV
231*	39.	CNR	1258	REQ. TABLEROS DE DISTRIBUCION DE 600V
232*	40.	CNR	1262	REQ. TRANSFORMADORES DE POTENCIA
233*	41.	CPR	401	REQ. INCINERADOR DE BASURA
234*	42.	LRR	1017	REQ. INTERRUPTORES DE NIVEL TIPO CINTA
235*	43.	LNR	1025	REQ. BOMBAS CONTRA INCENDIO
236*	44.	CNR	528	REQ. VIDRIOS DE NIVEL
237*	45.	CNR	1016	REQ. PAQ. DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA
238*	46.	CNR	1027	REQ. INDICADORES DE PRESION
239*	47.	CNR	1014	REQ. GRUA PESANTE
240*	48.	CDR	592	REQ. CAPSULAS DE SALVAMENTO
241*	49.	CNR	1504	REQ. SIST. DE ESPUMA CONTRA INCENDIO
242*	50.	CNR	1506	CONCURSO F/ FABRICACION DE MODS. 1 2 Y 4 DE PCS
243*	51.	PCS CA		FABRICACION DE MOD. 1 DE PCS
244*	52.	PCS A1		FABRICACION DE MOD. 2 DE PCS
245*	53.	PCS A2		TRANSPORTE PCS MOD. 1 Y 2 TUXPAN (CELARA)
246*	54.	PCS A12		FABRICACION DE MOD. 3 DE PCS
247*	55.	PCS A3		CONCURSO F/ FABRICACION DE MODS. 3 Y 5 DE PCS
248*	56.	PCS CA		FABRICACION DE MOD. 4 DE PCS
249*	57.	PCS A4		FABRICACION DE MOD. 5 DE PCS
250*	58.	PLD PD		TRANSPORTE PCS MOD. 1 Y 2 FLORESTAL
251*	59.	PCS A12		

253*	60.	TPLSR4	TRANSPORTE PCS MOD. 4 TUXPAN (CLASA)
253*	61.	PTB1 M1	FABRICACION DE MOD. 1 DE PTB1
254*	62.	PTB C1	CONCURSO P/FABRICACION DE MODS. 1, 2, 3, Y 6
255*	63.	PTB 1 R2	FABRICACION DE MOD. 2 DE PTB1
256*	64.	TPB1R12	TRANSPORTE PTB 1 MOD 1 Y 2 TAMPICO (FIRSA)
257*	65.	PTB1 M3	FABRICACION DE MOD. 3 DE PTB1
258*	66.	PTB1 M6	FABRICACION DE MOD. 6 DE PTB1
259*	67.	PTB1 M5	FABRICACION DE MOD. 5 DE PTB1
260*	68.	CFPTBC2	CONCURSO P/FABRICACION DE MODS. 5 Y 7 DE PTB1
261*	69.	PTB1 M7	FABRICACION DE MOD. 7 DE PTB1
262*	70.	TPB1R36P	TRANS. PTO 1 MOD3 6 PEDESTAL TAMPICO (FIRSA Y FAURIMAR)
263*	71.	TPB1R57	TRANSPORTE PTB 1 MOD. 5 Y 7 TUXPAN (CELASA)
264*	72.	I PCS M12	INSTALACION PCS MOD. 1 Y 2
265*	73.	I PCS R35	INSTALACION PCS MOD. 3 Y 5
266*	74.	I PCS R4	INSTALACION PCS MOD. 4
267*	75.	I PTB M12	INSTALACION PTB 1 MOD. 1 Y 2
268*	76.	I PTB R36	INSTALACION PTB 1 MOD. 3 Y 6
269*	77.	I PTB R57	INSTALACION PTB 1 MOD. 5 Y 7
270*	78.	I PEDESTAL	INSTALACION DEL PEDESTAL
271*	79.	IN PTB1	INTERCONEXION PTB 1
272*	80.	PREOPTB1	PRUEBAS EQUIPO PTB 1
273*	81.	IN PCS	INTERCONEXION PCS
274*	82.	PREGPCS	PRUEBAS EQUIPO PCS
275*	83.	I PTB PEDE	INSTALACION PTB1 PEDESTAL
276*	84.	PRACOMPLJ2	PRUEBAS ARRANQUE COMPLEJO
277*	85.	CYF ESTRUCT	CONST. Y FAB. ESTRUCTURAS PCS Y PTB 1
278*	86.	SUB PCS	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PCS
279*	87.	SUP PCS	FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA PCS
280*	88.	P PCSTR1	PUENTE PCS TRIPODE
281*	89.	TR1 PCS	TRIPODE PCS
282*	90.	SUB PTB	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PTB 1
283*	91.	SUP PTB	FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA PTB 1
284*	92.	P PCS PP	PUENTE PCS PP
285*	93.	P PTB PCS	FABRICACION DE PUENTE PTB 1 PCS
286*	94.	I SUB PCS	TRANSPORTE SUBESTRUCTURA PCS
287*	95.	I SUP PCS	TRANSPORTE SUPERESTRUCTURA PCS
288*	96.	I SUB PTB	TRANSPORTE SUBESTRUCTURA PTB 1
289*	97.	I SUP PTB	TRANSPORTE SUPERESTRUCTURA PTB 1 Y PUENTE PCS PTB
290*	98.	I SUB PCS	INST. SUBESTRUCTURA PCS
291*	99.	I SUP PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
292*	100.	I SUB PTB	INST. SUBESTRUCTURA PTB 1
293*	101.	I S PTB	INST. SUPERESTRUCTURA PTB 1
294*	102.	IPPCSTB1	INST. PUENTE PCS PTB 1
295*	103.	TPPCSTB1PP	TRANSPORTE PUENTE PCS PTB1, PCS PP
296*	104.	TPPCSTB TR1	TRANSPORTE TRIPODE PUENTE, PCS TRIPODE
297*	105.	IPPCSTB	INST. PUENTE PCS PP
298*	106.	I TR1 PCS	INST. TRIPODE PCS
299*	107.	IPPCSTRI	INST. PUENTE PCS TRIPODE
300*	108.	PRMHS	PRUEBAS SUPERESTRUCTURA MOD. HAB.
301*	109.	IN SMH	INTERCONEXION SUPERESTRUCTURA MOD. HAB.
302*	110.	I MH	INSTALACION MOD. HAB.
303*	111.	I PH	TRANSPORTE MOD. HAB. TAMPICO (CON. EJEC.)
304*	112.	MOD HAB	FABRICACION DE MODULO HABITACIONAL
305*	113.	CYF PH	CONCURSO Y FALLO PH
306*	114.	I SUP PH	INSTALACION SUPERESTRUCTURA PH
307*	115.	I SUB PH	INSTALACION SUBESTRUCTURA PH
308*	116.	I P PCSPH	INSTALACION PUENTE PCS PH
309*	117.	SUB PH	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PH
310*	118.	ISUPPHOSP	TRANS. SUPER PH PUENTE PCS PUENTE TAMPICO (CON. EJEC.)
311*	119.	CYF PH	CONCURSO Y FALLO DE ESTRUCTURA DE PH

312*	120.	MSEVRPH	FABRICACION DE NIVEL DE SERVICIOS PH
313*	121.	P PCSPH	PUENTE PCS PH
314*	122.	SUP PH E	SUPERESTRUCTURA PH
315*	123.	PRODUCTOS	PRUEBAS Y ARRANQUE DE DUCTOS
316*	124.	IN SALINPS	INTERCONEXION DE OFFSET RAISERS PLAT. SAT.
317*	125.	INSTLIN	INSTALACION Y TENDIDO DE LINEAS
318*	126.	FABRT	FAB. RECUBRIMIENTO Y LASTRADO
319*	127.	ADDOCTOS	ADQUISICION DE DUCTOS
320*	128.	T SUB PH	TRANSPORTE SUBESTRUCTURA PH TAMPOCO (CON. EJEC.
321*	129.	CVR 1503	VALVULAS DE DILUVIO

A N E X O I I

RESULTADOS DE LA RED DEL PROYECTO

PARA EL PROGRAMA ORIGINAL CON

ARRANQUE EN ENERO DE 1988

ACTIVITY IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	ACTIVITY TIME	EARLIEST START	LATEST FINISH	START	FINISH	S	F	FLAT
		CL	START	FINISH					TOT
ADUCTOS	ADQUISICION DE DUCTOS	420	1701ABR86	25MAY87	19ABR86	12JUN87	18	0	
CDR 500	REQ. TUBEREGENERADORES	323	1715ENE86	03DIC86			1	0	
CVR 1502	REQ. SIST. DE DETECCION	598	1715ENE86	08NOV86	16ENE86	09NOV86	1	0	
CDR 1651	REQ. PAQ. DEL SISTEMA DE FILTRACION	358	1715ENE86	07NE87	16ENE86	06NE87	1	0	
CDR 1458	REQ. PAQ. DE PRODUCCION DE AC. SULFURADO	348	1730ENE86	01FEB87	03FEB86	03FEB87	2	0	
CSR 1050	REQ. LANZADORES Y RECEPTORES DE DIABLOS	270	1727FEB86	23MAY86	02MAR86	26MAY86	3	0	
CDR 1260	REQ. CCM'S 600V	340	1715ENE86	20DIC86	20ENE86	23DIC86	5	0	
CDR 1652	REQ. PAQ. DEL SIST. DE DESAERACION	407	1727MAY85	02NE87	03DIC85	11NE87	9	0	
CDR 1020	REQ. SIST. DE CONTROL Y SUPERVISION	319	1715ENE86	29NOV86	03FEB86	16DIC86	19	14	
CDR 530	REQ. BOMBAS PANEJO DE CONDENSADOS	242	1715ENE86	13SEP86	04FEB86	03OCT86	20	19	
CSA 1027	REQ. PAQ. DEL SISTEMA DE DIESEL	298	1714FEB86	03DIC86	07MAR86	29DIC86	21	1	
CDR 1659	REQ. SIST. DE POTABILIZACION DE AGUA	158	1730ABR86	01NOV86	25MAY86	24NOV86	25	23	
CDR 591	REQ. GELAS HONORABLES Y PALACATES	130	1730ABR86	04SEP86	23MAY86	04OCT86	28	0	
CDR 1654	REQ. PLANTA ENLAZADORA DE GAS ANARDO	410	1719JUL85	01SEP86	01SEP86	20AGO85	32	31	
CDR 1271	REQ. SIST. DE AYUDA A LA NAVEGACION	210	1730ABR86	29NOV86	09JUN86	03NE87	40	0	
CDR 527	REQ. BOMBA DE AGUA DE CALENTAMIENTO	410	1725OCT85	08DIC86	10DIC85	23SEP87	46	44	
CSR 1053	REQ. PAQ. DEL SIST. DE HIPROCLORACION	326	1723NOV85	13OCT86	23ENE86	13DIC86	41	41	
CDR 590	REQ. ELEVADORES INDUSTRIALES	200	1715ENE86	02AGO86	18MAR86	03OCT86	62	61	
CDR 1256	REQ. TABLEROS DE DISTRIBUCION DE 600V	298	1712DIC85	11OCT86	19FEB86	13DIC86	63	22	
CDR 526	REQ. BOMBAS DE DISTRIBUCION AGUA POTABLE	293	1718SEP85	12JUL86	10OCT85	03OCT86	83	81	
CDR 521	REQ. BOMBAS REFORZADORAS	396	1719AGO85	18SEP86	13NOV85	13DIC86	86	66	
CDR 1285	REQ. ROTODIFUSORES DE ENERGIA	214	1714FEB86	15SEP86	15MAY86	14DIC86	90	45	
CDR 562	REQ. PAQ. DE AIRE DE PLANTA F INSTRUMENTOS	214	1730ENE86	14AGO86	27MAR86	24MAY86	102	100	
CDR 524	REQ. BOMBAS DE AGUA DE SERVICIOS	375	1710JUN85	19JUN86	24SEP85	03OCT86	106	105	
CDR 1653	REQ. PAQ. DEL SIST. DE INYECCION DE QUIMICOS	309	1721NOV85	25SEP86	10MAY85	13JUN87	109	100	
CDR 340	REQ. RECIPIENTES ATROSFERICOS	291	1726AGO85	12JUN86	17OCT85	05OCT86	113	111	
CDR 1250	REQ. TABLEROS BILINDADOS 15KV	347	1704SEP85	14AGO86	01ENE86	13DIC86	119	78	
OFFTREC	CONCLUIDO P/FABRICACION DE ROOS. 5 Y 7 DE P81	150	1704SEP85	31ENE86	20ENE86	18JUN86	138	133	
CVF F81	CONCLUIDO Y FALLÓ DE ESTRUCTURA DE P8	63	1703MAY85	23MAY85	09AGO85	10OCT85	149	0	
CDR 1655	REQ. SEPARADORES DE GAS ANARDO	298	1712SEP85	06JUL86	07FEB86	26MAY86	143	141	
CVR 1003	VALVULAS DE DILUIDO	214	1715ENE86	14AGO86	13JUN86	12NEF87	149	0	
CDR 1005	REQ. PAQ. DE AGUAS ACEITOSAS	116	1705ENE86	03MAY86	10JUN86	03OCT86	153	152	
CDR 520	REQ. BOMBAS DE AGUA DE TORA	410	1704NOV85	16DIC86	18MAY86	01JUN87	165	145	
CDR 1254	REQ. TABLEROS BILINDADOS DE 5KV	347	1719JUL85	30JUN86	01ENE86	13DIC86	166	145	
CDR 1002	REQ. METEOROLOGOS EN LINEA	158	1707FEB86	22JUL86	04NOV86	05NEF87	179	165	
CDR 1256	REQ. CCM'S DE 5KV	347	1718JUL85	29JUN86	06ENE86	16DIC86	172	167	
CDR 1504	REQ. CAPSULAS DE SALVAMENTO	186	1715FEB86	19AGO86	18NOV86	17FEB87	182	45	
CVF F81	CONCLUIDO Y FALLÓ F81	264	1726MAY85	14ENE86	07FEB86	23JUL86	190	41	
CDR 402	REQ. CALENTADOR DE GAS DULCE	258	1730AGO85	12MAY86	16MAY86	26MAY86	199	196	
CDR 330	REQ. RECIPIENTES A PRESION	291	1722JUL85	08MAY86	09FEB86	24MAY86	202	146	
CDR 1027	REQ. PAQ. DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA	184	1715ENE86	19JUL86	14AGO86	17FEB87	213	74	
CSA 1054	REQ. PAQ. DE TRAT. DE AGUAS DE DESECHO	214	1718JUL85	16FEB86	04MAY86	03DIC86	229	226	
CDR 192	REQ. DRUM PESANTE	130	1707FEB86	16JUN86	11OCT86	17FEB87	248	104	
CDR 1061	REQ. FILTROS DE SERVICIO Y RETROALAVADO	193	1727JUN85	05ENE86	25MAY86	03OCT86	291	270	
CVR 1506	REQ. SIST. DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	116	1721ENE86	17MAY86	25OCT86	17FEB87	276	179	

p 464 517

OPTIMA 1100 485 OPTPLT
PROJECT MANAGEMENT SYSTEM
ORIGINAL SCHEDULE
DATE 28MAY90 NETWORK : 01

*** TIME LISTING ***

129 OF 129 ACTIVITIES. TIME UNIT DAY
NETWORK 10SEP84 - 02NEAS
SELECTED 10SEP84 - 02NEAS

PROJECT :
ABRATUN COMPLEJO DE INYECCION
**** PROGRAMA PRONOSTICO ****

ACTIVITY IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	ACTIVITY TIME CL	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	6 TOT	10 FR
CRR 1262	REG. TRANSFORMADORES DE POTENCIA	214	1124JUL88	22FEB86	15MAY86	14DIC86	295	221
CRR 1268	REG. BATERIAS Y CARGADORES	145	1130AGO85	10FEB86	02JUL86	13DIC86	304	273
CRR 1014	REG. INDICADORES DE PRESION	179	1115OCT85	11ABR86	23AGO86	17FEB87	312	175
CRR 1272	REG. RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	193	1108JUL85	16ENE86	05JUN86	14DIC86	332	312
CRR 1016	REG. VIDRIOS DE NIVEL	186	1122AGO85	23FEB86	16AGO86	17FEB87	359	222
COR 528	REG. BOMBAS CONTRA INCENDIO	186	1105AGO85	06FEB86	16AGO86	17FEB87	376	239
CRR 1025	REG. INTERRUPTORES DE NIVEL TIPO CINTA	228	1103JUN85	16ENE86	05JUL86	17FEB87	394	280
COR 523	REG. TURBOBOMBAS DE INYECCION	192	1 02FEB85	1124AGO85	27MAR86	04OCT86	418	390
CTF ESTRUCT	CONST. Y FAB. ESTRUCTURAS PCS Y PTB 1	11	1110SEP84	20SEP84	25NOV85	03DIC85	441	0
OPR 401	REG. INCINERADOR CE BAGURA	137	1102JUL85	15NOV85	04OCT86	17FEB87	459	322
CRR 1017	REG. INTERRUPTORES DE NIVEL	186	1103MAY85	07NOV85	16AGO86	17FEB87	467	330
FABR1	FAB. RECURSIVAMIND Y LASTRADO	160	1 20ENE87	16JUL87	07FEB87	05AGO87	18	0
I PCS M4	INSTALACION PCS MOD. 4	4	1 14JUN87	17JUN87			*	0
I PEDESTAL	INSTALACION DEL PEDESTAL	4	1 18JUN87	21JUN87			*	0
I PTB M12	INSTALACION PTB 1 MOD. 1 Y 2	6	1 22JUN87	27JUN87			*	0
I PTB M36	INSTALACION PTB 1 MOD. 3 Y 6	6	1 28JUN87	03JUL87			*	0
I PTB M57	INSTALACION PTB 1 MOD. 5 Y 7	6	1 06JUL87	09JUL87			*	0
IN PTB 1	INTERCONEXION PTB 1	150	1 16JUL87	06DIC87			*	0
I PCS M35	INSTALACION PCS MOD. 3 Y 5	6	1 07JUN87	12JUN87	08JUN87	13JUN87	1	1
IN CABLES	INTERCONEXION DE OFFSET WAISSERS PLAT. SAT.	60	1 18AGO87	14OCT87	05SEP87	03NOV87	18	0
INSTLIM	INSTALACION Y TENDIDO DE LINEAS	90	1 19JUN87	16SEP87	07JUL87	04OCT87	18	0
IN PCS	INTERCONEXION PCS	150	1 18JUN87	14NOV87	07JUL87	03DIC87	19	0
I PCS M12	INSTALACION PCS MOD. 1 Y 2	6	1 30MAY87	18MAY87	02JUN87	07JUN87	20	19
IN OMI	INTERCONEXION SUPERESTRUCTURA MOD. HAB.	90	1 27MAR87	19JUN87	06AGO87	03NOV87	137	0
I PH	INSTALACION MOD. HAB.	4	1 18JUN87	21MAR87	02AGO87	05AGO87	137	0
I P PCSPH	INSTALACION PUENTE PCS PH	2	1 16MAY87	17MAR87	31JUL87	01AGO87	137	0
I SUP PH	INSTALACION SUPERESTRUCTURA PH	4	1 12MAR87	15MAR87	27JUL87	30JUL87	137	0
I PTB PEDEST	INSTALACION PTB1 PEDESTAL	4	1 10JUL87	13JUL87	30DIC87	02ENE88	173	123
I SUB PH	INSTALACION SUBESTRUCTURA PH	10	1 07JUN84	06JUL86	17JUL87	26JUL87	385	248
I PTB 1	INST. SUPERESTRUCTURA PTB 1	6	1 30MAR86	04ABR86	14JUN87	19JUN87	441	0
IPPCSPH 1	INST. PUENTE PCS PTB 1	2	1 02ABR86	06ABR86	20JUN87	21JUN87	441	0
I SUB PTB	INST. SUBESTRUCTURA PTB 1	18	1 12MAR86	29MAR86	27MAY87	13JUN87	441	0
IPPCSPH	INST. PUENTE PCS PP	3	1 07ABR86	07ABR86	22JUN87	24JUN87	441	0
I TRI PCS	INST. TRIPODE PCS	10	1 10ABR86	19ABR86	25JUN87	04JUL87	441	0
IPPCSPH 1	INST. PUENTE PCS TRIPODE	2	1 20ABR86	21ABR86	05JUL87	06JUL87	441	422
I SUB PCS	INST. SUBESTRUCTURA PCS	18	1 03FEB86	20FEB86	03MAY87	20MAY87	454	0
I SUP PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS	6	1 21FEB86	24FEB86	21MAY87	26MAY87	454	13
MUJ 1020	FABRICACION DE MODULO HABITACIONAL	365	1 25FEB86	24FEB87	24JUL86	23JUL87	149	0
MICMWH	FABRICACION DE NIVEL DE SERVICIOS PH	181	1 02FEB86	01MAR87	17ENE87	16JUL87	137	0
PCS M4	FABRICACION DE MOD. 4 DE PCS	343	1 05JUN86	01JUN87			*	0
PCFPTB1	PRUEBAS EQUIPO PTB 1	60	1 04NOV87	02ENE88			*	0
PRACPLM 1	PRUEBAS ARRANQUE COMPLEJO	30	1 04DIC87	02ENE88			*	0
PCS M1	FABRICACION DE MOD. 1 DE PCS	390	1 23ABR86	17MAY87	24ABR86	18MAY87	1	0
PTB 1 M2	FABRICACION DE MOD. 2 DE PTB1	327	1 07JUL86	31MAY87	10JUL86	01JUN87	1	0
PCS M3	FABRICACION DE MOD. 3 DE PCS	343	1 08JUN86	16MAY87	10JUN86	16MAY87	2	1

133*	126.	FRU DPLJLD	30		FFE	PREQPCS	FFE	PREQPTB1	C	
134*	121.	FRU DPLJLD			FFE	PRVNS	FFE	PRODUCTS		
135*	122.	CYF ESTRUCT		10SEP84RS						
136*	123.	SUP PCS	11							
137*	124.	SUP PCS	445		FSE*	371CYF ESTRUCT				
138*	125.	P FLB PP	461		FSE*	371CTF ESTRUCT				
139*	126.	P FCSTRI	252		FSE*	221CYF ESTRUCT				
140*	127.	TRI PCS	260		FSE*	221CTF ESTRUCT				
141*	128.	P FLB	298		FSE*	221CYF ESTRUCT				
142*	129.	SUP PTB	345		FSE*	1611CYF ESTRUCT				
143*	130.	P P'B PCS	260		FSE*	2491CTF ESTRUCT				
144*	131.	T S'3 PCS	18		FSE	SUB PCS				
145*	132.	T SUP PCS	15		FSE	SUP PCS				
146*	133.	T S'3 PTB	18			SUB PTB		T SUB PCS		
147*	134.	T S'1 PTB	17			T SUP PCS		SUP PTB		
148*	135.	I S'1 PCS	18			T SUB PCS				
149*	136.	I S'1 PCS	6			T SUP PCS		I SUB PCS		
150*	137.	I S'1 PTB	18			I SUP PCS		T SUB PTB		
151*	138.	I S'1 TB	6			I SUB PTB		T SUP PTB		
152*	139.	IPPI PTB1	2			I S'1 PTB		IPPCSTB1PP		
153*	140.	IPPI TB1PP	10			P PTB PCS		P PCS PP		
154*	141.	IPPI S TRI	11			TRI PCS		P FCSTRI		
155*	142.	IPPI PP	3			IPPCSTB1		ITPPCS TRI		
156*	143.	I TR PCS	10			IPPCSTB1				
157*	144.	IPPL TRI	2		FFE*	I TRI PCS				
158*	145.	PRM	90			I RH				
159*	146.	IN ' H	70			I P PCSPH		T RH		
160*	147.	I TP	4			RDD NAB		FSE* 271 SUB PH		
161*	148.	T PH	9			CYF PH		FFE* 871CNR	1231. C	
162*	149.	RDD AB	365		FFE*	1081CVR	1502	FFE*	1921CVR	1503. C
163*	150.	RDD AB			FFE*	1031CVR	1506			
164*	151.	RDD AB								
165*	152.	CYF I	264	26ABR85CS						
166*	153.	I P .5PH	2			I SUP PH		TSUPHPCSP		
167*	154.	I SA PH	4			TSUPHPCSP		I SUB PH		
168*	155.	I SA PH	10			T SUB PH				
169*	156.	SUB H	369		FSE*	181CTF EPH		NSERVPH		
170*	157.	TSUP HCSF	18			P PCSPH				
171*	158.	P FL PH	45		SSE*	SUP PH E				
172*	159.	SW' 4 E	91			SUP PH E				
173*	160.	CYF PH	83	22MAR85CS						
174*	161.	NSER PH	151			SUP PH E		FFE*	1191CVR	1258. C
175*	162.	NSER PH			FFE*	1511CVR	1268	FFE*	1511CVR	1262. C
176*	163.	NSER PH			FFE*	1511CVR	330	FFE*	1511CVR	340. C
177*	164.	NSERVPH			FFE*	1511CVR	526	FFE*	1191CVR	1250. C
178*	165.	NSER PH			FFE*	711CVR	1260	FFE*	1191CVR	1265. C
179*	166.	NSERVPH			FFE*	1491CVR	401	FFE*	1491CVR	1017. C
180*	167.	NSERVPH			FFE*	1491CVR	1025	FFE*	1491CVR	529. C
181*	168.	NSER PH			FFE*	1491CVR	1016	FFE*	1491CVR	1014. C
182*	169.	NSER PH			FFE*	1491CVR	1607	FFE*	1191CVR	1250. C
183*	170.	NSER PH			FFE*	1491CVR	1504	FFE*	1491CVR	1506. C
184*	171.	IRDA OS	60			IN BALNPS				
185*	172.	IN ' MPS	68		SSE*	AD1INSTLIN				
186*	173.	INS N	90		SSE*	150FFABT				
187*	174.	INS	180	01ABR84ES		SSE*	70PADDUCTS			
188*	175.	INS OS	420							
189*	176.	I S' PH	12			SUB PH				
190*	177.	CVR	1503	15CHE86ES						

p 516 045

OFIINA 1100 4RS OPTPLT
PROJECT MANAGEMENT SYSTEM
ORIGINAL SCHEDULE
DATE 25AAT90 NETWORK : CI

*** TIME LISTING ***

129 OF 129 ACTIVITIES TIME LIMIT PAGE 3 OF 3
NETWORK JOSEP84 - O2ENE84
SELECTED JOSEP84 - O2ENE84

PROJECT :
ARKATUN COMPLEJO DE INYECCION
PROGRAMA PROGNOSTICO

ACTIVITY IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	ACTIVITY TIME CL	EARLIEST START	FINISH	LATEST START	FINISH	S FLOAT	T TOT	FR
P1B1 A7	FABRICACION DE MOD. 7 DE P1B1	343	14JUN84	11JUN87	19JUN84	16JUN87	5	0	
PCS C4	CONCLUSO P/FABRICACION DE MODS. 3 Y 5 DE PCS	75	11JUN84	15AUG84	08FEB84	25AUG84	8	7	
P1B1 A6	FABRICACION DE MOD. 6 DE P1B1	332	10JUL84	01JUN87	14JUL84	10JUN87	9	0	
P1B1 A3	FABRICACION DE MOD. 3 DE P1B1	327	09JUL84	31MAY87	19JUL84	10JUN87	10	1	
PRODUCTOS	PRUEBAS Y ARMADURAS DE GUCIOS	60	17JUL87	14DIC87	04NOV87	02ENE88	18	18	
PREOPCS	PRUEBAS EQUIPO PCS	60	16JUL87	14DIC87	04NOV87	02ENE88	19	19	
PCS R1	FABRICACION DE MOD. 1 DE PCS	349	22MAY84	08MAY87	14JUN84	28MAY87	20	0	
P1B1 A1	FABRICACION DE MOD. 1 DE P1B1	354	24MAY84	12MAY87	13JUN84	01JUN87	20	19	
PCS R2	FABRICACION DE MOD. 2 DE PCS	350	23MAY84	07MAY87	13JUN84	28MAY87	21	1	
P1B1 A5	FABRICACION DE MOD. 5 DE P1B1	352	25JUN84	19MAY87	23JUL84	16JUN87	26	23	
PCS C3	CONCLUSO P/FABRICACION DE MODS. 1, 2 Y 4 DE PCS	75	11JUN84	15AUG84	22MAY84	04JUN84	50	37	
P1B C1	CONCLUSO P/FABRICACION DE MODS. 1, 2, 3, Y 6	70	21MAY87	18NOV87	05DCT87	02ENE88	137	137	
PARMS	PRUEBAS SUPERESTRUCTURA MOD. HAB.	45	30NOV84	13DCT84	02JAN87	16JUL87	274	139	
P PCSPH	FUENTE PCS PH	260	28MAY85	11FEB84	23FEB84	09JUN87	483	0	
P P1B PCB	FABRICACION DE PUENTE P1B 1 PCS	260	01MAY85	15ENE86	27SEF84	13JUN87	514	0	
P PCSTR1	FUENTE PCS TRIPODE	202	12AUG85	02ENE84	01DCT84	09JUN87	523	40	
P PCS PP	FUENTE PCS PP	309	11JUN85	14JUN84	29DCT85	01NOV84	140	0	
SUB PH	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PH	91	31MAY84	29MAY84	18OCT84	15EAB87	140	0	
SUB PH E	SUPERESTRUCTURA PH	298	1JUN85	21FEB84	15JUL84	08MAY87	441	0	
SUB P1B	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA P1B 1	365	01MAY85	23FEB84	28MAY84	27MAY87	453	0	
SUB PCS	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PCS	445	23JUN84	15ENE84	22EAB84	14AAB87	454	0	
SUP PCS	FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA PCS	461	25JUN84	31ENE84	30ENE84	05MAY87	457	0	
TIC5A4	TRANSPORTE PCS MOD. 4 TUXPAN (CELAGA)	12	02JUN87	13JUN87	19MAY87	07JUN87	1	0	
TFCS35P	TRANSPORTE PCS MOD. 3 Y 5 Y FEDERAL	20	18MAY87	06JUN87	19MAY87	07JUN87	1	0	
TFB1A12	TRANSPORTE P1B 1 MOD 1 Y 2 TAMPICO (FRESA)	20	01JUN87	20JUN87	02JUN87	21JUN87	1	1	
TFB1M57	TRANSPORTE P1B 1 MOD. 5 Y 7 TUXPAN (CELAGA)	17	12JUN87	28JUN87	17JUN87	03JUL87	5	5	
TFB1M58P	TRANS. P1B 1 MOD 4 FEDERAL TAMPICO (FRESA Y FABRINA)	17	02JUN87	13JUN87	11JUN87	27JUN87	9	9	
TFCSM12	TRANSPORTE PCS MOD. 1 Y 2 TUXPAN (CELAGA)	4	01MAY87	12MAY87	27MAY87	01JUN87	26	0	
TSP1M57P	TRANS. SUPER PH FUENTE PCS PUENTE TAMPICO (CON. E.E.C.)	10	01MAY87	11MAY87	17JUN87	26JUL87	127	0	
T M	TRANSPORTE MOD. HAB. TAMPICO (CON. E.E.C.)	9	23FEB87	05MAY87	24JUL87	01AUG87	149	12	
T SUB PH	TRANSPORTE SUBESTRUCTURA PH TAMPICO (CON. E.E.C.)	12	15JUN84	26JUN84	05JUL87	16JUL87	38	0	
I SUB P1B	TRANSPORTE SUBESTRUCTURA P1B 1	18	12FEB84	11MAY84	09MAY87	28MAY87	44	0	
I SUP P1B	TRANSPORTE SUPERESTRUCTURA P1B 1 Y FUENTE PCS P1B	17	01NOV84	17MAY84	26MAY87	13JUN87	453	12	
T SUB PCS	TRANSPORTE SUBESTRUCTURA PCS	15	16JUN84	02FEB84	15AAB87	02MAY87	454	0	
T SUP PCS	TRANSPORTE SUPERESTRUCTURA PCS	15	01FEB84	15FEB84	04MAY87	20MAY87	459	5	
TFYCS1M57P	TRANSPORTE FUENTE PCS P1B1, PCS PP	10	12FEB84	21FEB84	15JUN87	19JUN87	483	42	
TR1 PCS	TRIPODE PCS	260	01MAY85	15ENE86	27SEF84	13JUN87	514	0	
TFPCS TR1	TRANSPORTE TRIPODE FUENTE, PCS TRIPODE	11	16JUN84	26ENE84	14JUN87	24JUN87	514	73	

P 1342 1381

OPTIPA 1100 ARC OPTPL1
PROJECT MANAGEMENT SYSTEM
ORIGINAL SCHEDULE
DATE 28MAY90 NETWORK : CI

*** TIME LISTING ***

PAGE 1 OF 1
11 OF 129 ACTIVITIES. TIME UNIT
NETWORK 108784
SELECTED 156864
O2ENE88

PROJECT :
ARRKATUN COMPLEJO DE INYECCION
*** RUTA CRITICA ***

ACTIVITY IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	ACTIVITY TIME CL	EARLIEST START	FINISH	LATEST START	FINISH	S	FLGAT	T	TOT	FR
CDR 500	REQ. TURBOGENERADORES	323	1115ENE84	03DIC84					0	0	
I PCS R4	INSTALACION PCS MOD. 4	4	14JUN87	17JUN87					0	0	
I PEDESTAL	INSTALACION DEL PEDESTAL	4	18JUN87	21JUN87					0	0	
I PTB R12	INSTALACION PTB 1 MOD. 1 Y 2	6	122JUN87	27JUN87					0	0	
I PTB R36	INSTALACION PTB 1 MOD. 3 Y 6	6	126JUN87	03JUL87					0	0	
I PTB RS7	INSTALACION PTB 1 MOD. 5 Y 7	6	104JUL87	09JUL87					0	0	
IN PTB1	INTERCONEXION PTB 1	150	110JUL87	04DIC87					0	0	
PCS R4	FABRICACION DE MOD. 4 DE PCS	362	105JUN86	01JUN87					0	0	
PRCDPTB1	PRUEBAS EQUIPO PTB 1	60	104NOV87	02ENE88					0	0	
PRACOMPLJO	PRUEBAS ARRANQUE COMPLEJO	30	104DIC87	02ENE88					0	0	
TPCSR4	TRANSPORTE PCS MOD. 4 TUXPAN (CELASA)	12	102JUN87	13JUN87					0	0	

1381:

A N E X O I I I

BASE DE DATOS PARA LA ELABORACION

DE LAS CURVAS DE CONSTRUCCION

CON ARRANQUE EN ENERO DE 1988

BASE DE DATOS DEL PROGRAMA DE TRANSPORTE E INSTALACION
DEL PROYECTO AEROPUERTO INTERCOM. DE AGUA
PROMOTIENDO E.M. PE

P.C.S.	1. PLANO		2. AV. ANEXOS FISICOS		E	O	R	R
	L.T.	PLATAF. CONST.	ACUM.	PLATAF. CONST.				
SUBESTRUCTURA	6362	21.24	0.27		0.00	0.00		
SUPERESTRUCTURA	2862	16.03	1.97		0.00	0.00		
PLATAF. III	2452	12.60	4.86		0.00	0.00		
PLATAF. I	670	3.75	0.83		0.00	0.00		
MOLDAJ. 1	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
MOLDAJ. 2	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
MOLDAJ. 3	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
MOLDAJ. 4	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
MOLDAJ. 5	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
SUBTOTAL	24072	134	24.8		0	0		
1 Av. MENSUAL PROMOTIENDO E.M. PE								
2 Av. ACUM. PROMOTIENDO E.M. PE								
P.C.S.								
SUBESTRUCTURA	6362	21.24	0.27		0.00	0.00		
SUPERESTRUCTURA	2862	16.03	1.97		0.00	0.00		
PLATAF. I	670	3.75	0.83		0.00	0.00		
MOLDAJ. 1	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
MOLDAJ. 2	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
MOLDAJ. 3	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
MOLDAJ. 4	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
MOLDAJ. 5	1827	7.28	1.22		0.00	0.00		
SUBTOTAL	22072	116.42	26.04		0.00	0.00		
1 Av. MENSUAL PROMOTIENDO E.M. PE								
2 Av. ACUM. PROMOTIENDO E.M. PE								
P.C.								
SUBESTRUCTURA	6465	31.74	3.86		0.00	0.00		
SUPERESTRUCTURA	1913	11.11	2.43		0.00	0.00		
PLATAF. I	322	1.81	0.71		0.00	0.00		
MOLDAJ. HABITACIONAL	1876	11.16	2.42		0.00	0.00		
SUBTOTAL	8776	55.82	11.42		0.00	0.00		
1 Av. MENSUAL PROMOTIENDO E.M. PE								
2 Av. ACUM. PROMOTIENDO E.M. PE								
ANEXOS								
TENDIDO DE TUBERIA	2128	10.83	26.95		0.00	0.00	1.325	
CABLEADO W.F.I.	2128	9.79	2.97		0.00	0.00	1.371	
SUBTOTAL	24072	140	29.97		0.00	0.00	1.716	
1 Av. MENSUAL PROMOTIENDO E.M. PE							18.875	
2 Av. ACUM. PROMOTIENDO E.M. PE							188.00	
TOTAL	73272	340	0		0	0	3.91	
1 Av. MENSUAL PROMOTIENDO E.M. PE							0.70	
2 Av. ACUM. PROMOTIENDO E.M. PE							188.00	

CURVA DE AVANCE DE CONSTRUCCION
 AMARRADO LA LINE 10

P.C.S.	1. PLANOS		2. AV. FÍSICO		3. AV. FÍSICO																			
	U.T.	PLANT. COMET.	ACUM.	PLANT. COMET.	S	O	N	D	E	F	M	A	J	J	A	S	O	N	O	F	A			
FABRICACION	6263	35	11.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TRANSPORTE E INSTALACION	2607	11.38	4.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERCOMUNIC.	12100	37.42	72.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROBES Y ARMADURE	5000	1.42	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL	21353	100	39.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. AV. RESERVA PROMEDIO DE 10						2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
2. AV. ACUM. PROMEDIO DE 10						27.50	55.00	82.50	110.00	137.50	165.00	192.50	220.00	247.50	275.00	302.50	330.00	357.50	385.00	412.50	440.00	467.50	495.00	522.50
FABRICACION	6489	31.38	12.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TRANSPORTE E INSTALACION	22077	16.39	4.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERCOMUNIC.	22100	36.92	72.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROBES Y ARMADURE	5000	1.41	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL	21266	100	36.2	0.00	0.00	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
1. AV. RESERVA PROMEDIO DE 10						3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40
2. AV. ACUM. PROMEDIO DE 10						33.80	67.60	101.40	135.20	169.00	202.80	236.60	270.40	304.20	338.00	371.80	405.60	439.40	473.20	507.00	540.80	574.60	608.40	642.20
FABRICACION	75892	43.78	6.78	0.00	0.00	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
TRANSPORTE E INSTALACION	8919	22.79	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERCOMUNIC.	4000	10.16	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROBES Y ARMADURE	500	1.27	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL	35427	100	7.36	0.00	0.00	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
1. AV. RESERVA PROMEDIO DE 10						2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82	2.82
2. AV. ACUM. PROMEDIO DE 10						56.32	112.64	168.96	225.28	281.60	337.92	394.24	450.56	506.88	563.20	619.52	675.84	732.16	788.48	844.80	901.12	957.44	1013.76	1070.08
FABRICACION	5081	6.40	0.88	0.00	0.00	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
TRANSPORTE E INSTALACION	22874	29.85	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERCOMUNIC.	4022	4.51	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROBES Y ARMADURE	1309	7.28	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL	30647	100.01	6.45	0.00	0.00	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
1. AV. RESERVA PROMEDIO DE 10						0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
2. AV. ACUM. PROMEDIO DE 10						0.67	1.34	2.01	2.68	3.35	4.02	4.69	5.36	6.03	6.70	7.37	8.04	8.71	9.38	10.05	10.72	11.39	12.06	12.73
FABRICACION	54310	100	0	0.00	0.00	0.16	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60	1.76	1.92	2.08	2.24	2.40	2.56	2.72	2.88	3.04
TRANSPORTE E INSTALACION						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERCOMUNIC.						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PROBES Y ARMADURE						0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBTOTAL						0.16	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60	1.76	1.92	2.08	2.24	2.40	2.56	2.72	2.88	3.04
1. AV. RESERVA PROMEDIO DE 10						0.16	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60	1.76	1.92	2.08	2.24	2.40	2.56	2.72	2.88	3.04
2. AV. ACUM. PROMEDIO DE 10						0.16	0.48	0.80	1.12	1.44	1.76	2.08	2.40	2.72	3.04	3.36	3.68	4.00	4.32	4.64	4.96	5.28	5.60	5.92

A N E X O I V

ESTRUCTURA DE LA RED DEL PROYECTO PARA

EL PRONOSTICO CON ARRANQUE

EN SEPTIEMBRE DE 1990

NY 343

14	1	CER	342	342	020000Z
15	2	DIR	1011	705	020000Z
16	3	CDR	1403	140	020000Z
17	4	CDR	343	343	020000Z
18	5	CSW	1020	562	020000Z
19	6	CVR	1303	200	102000Z
20	7	DIR	1270	150	020000Z
21	8	CDR	524	432	120000Z
22	9	CER	340	521	120000Z
23	10	CER	330	205	020000Z
24	11	CDR	1020	705	110000Z
25	12	CER	10200	1041	020000Z
26	13	CDR	1250	644	120000Z
27	14	CDR	1254	703	120000Z
28	15	CDR	1240	416	140000Z
29	16	CDR	1248	620	120000Z
30	17	CDR	524	638	310000Z
31	18	CDR	330	774	020000Z
32	19	CDR	1054	372	020000Z
33	20	CDR	1041	421	100000Z
34	21	DVA	1502	701	020000Z
35	22	CDR	1454	668	100000Z
36	23	CDR	500	1120	040000Z
37	24	CDR	1057	377	100000Z
38	25	CDR	501	416	100000Z
39	26	CDR93A20218	303	040100Z	
40	27	CDR93A20219	130	100000Z	
41	28	CDR	5938	572	020000Z
42	29	CDR	405	557	100000Z
43	30	CDR	327	501	100000Z
44	31	CDR	542	1068	020000Z
45	32	CDR	1050	843	120000Z
46	33	CDR	1425	1000	040000Z
47	34	CDR	1400	701	100000Z
48	35	CDR	1425	694	100000Z
49	36	CDR520	20119	707	110000Z
50	37	CDR521	20003	503	040000Z
51	38	CDR	1004	707	100000Z
52	39	CDR	1450	463	020000Z
53	40	CDR	1055	392	100000Z
54	41	CDR	1451	640	100000Z
55	42	CDR145100	14	137	100000Z
56	43	CDR145100	18	791	110000Z
57	44	CDR145100	10	709	100000Z
58	45	CDR145100	10	203	100000Z
59	46	CDR145100	10	355	100000Z
60	47	CDR145100	10	405	100000Z
61	48	CDR145100	10	425	100000Z
62	49	CDR145100	10	477	100000Z
63	50	CDR145100	10	497	100000Z
64	51	CDR145100	10	528	100000Z
65	52	CDR145100	10	571	100000Z
66	53	CDR145100	10	623	100000Z
67	54	CDR145100	10	683	100000Z
68	55	CDR145100	10	761	100000Z
69	56	CDR145100	10	801	100000Z
70	57	CDR145100	10	870	100000Z
71	58	CDR145100	10	943	100000Z
72	59	CDR145100	10	974	100000Z

194	181	IN P101				FFE+ 30ICRR 1009	FFE+ 30ICRR 1011
194	182	PRACDPLD				FFE+ 30ICRR 1010	FFE+ 30ICRR & 1050
196	183	IN PCS	210	30JARVOLF		FSE	
197	184	IN PCS				I PCS RA	FFE+ 45ICRR 1507 C
198	185	IN PCS				FFE+ 45ICRR 1009	FFE+ 45ICRR 1013 AL
198	185	IN PCS				FFE+ 45ICRR 1009	FFE+ 45ICRR 1031 P
199	186	IN PCS				FFE+ 30ICRR 1010	FFE+ 30ICRR 1012
200	187	IN PCS				FFE+ 30ICRR 1059	
201	188	PRACDPCS	30			FSE	IN PCS
202	189	PRACDPLD	30			PRACDPCS	
203	190	PRACDPLD				FFE+ 30PRODUCTS 1	FFE+ 30PRIME C
204	191	PRACDPLD				FFE+ 30PRODUCTS 2	IN TRI PCS
205	192	PRACDPLD				IN CABLANZ	
206	193	SUB PCS	580	30SCPAAEF		FSE+ 37ICFF ESTRU	
207	194	SUB PCS	580	30MPSAEF		FSE+ 37ICFF ESTRU	
208	195	P PCS	395	31PARBEEF		FSE+ 22ICFF ESTRU	
209	196	TRI PCS	120	01ARADYCS		FSE	CIFF TRIP2
210	197	CIFF TRIP2	48	05JALBEEC			
211	198	CIFF ESTRU	011	10EPMACS			
212	199	SUB P18	396	30GCPSECF		FSE+ 21ICFF L1TRUC	
213	200	SUB P18	456	31RANZEEF		FSE+ 183ICFF ESTRU	FFE+ 21INPEBUP
214	201	P P18 PCS	388	31RANZEEF		FSE+ 183ICFF ESTRU	
215	202	I SUB PCS	12	18DCTSAEF		FSE	SUB PCS
216	203	I SUB PCS	15	31DCTSAEF		FSE	SUB PCS
217	204	INCHSSUP	2			USE	IPPCSP181
218	205	I SUB P18	11	03NDVSAEF		SUB P18	
219	206	I SUB P18	13	20JALBEEC		CSR 100	CSR 342 C
220	207	I SUB P18				INPEBUP	P P18 PCS C
221	208	I SUB P18				CSR 100	CSR 342 C
222	209	INPEBUP	15			CSR 100	CSR 726 C
223	210	INPEBUP					CSR 1055
224	211	INPEBUP					
225	212	I SUB PCS	13	11DCTSAEF		FSE	I SUB PCS
226	213	I SUB PCS	3	03NDVSAEF		I SUB PCS	I SUB P18
227	214	I SUB P18	11	18DCTSAEF		I SUB P18	I SUB P18
228	215	I SUB P18	2			USE	ATI SUB P18
229	216	IPPCSP181	2			I SUB P18	
230	217	TRIPUNTES	4	01PARADES		TRI PCS	I PCSTRI
231	218	I TRI PCS	10			I TRI PCS	TRIPUNTES
232	219	IN TRI PCS	30				
233	220	LANZARDES	210	28FFB90EF			
234	221	I LANZ	30	01PARADES			
235	222	CIFF IN CYL	60	31DCTSAEF			
236	223	L18 CAD	90	30RANZEEF			
237	224	INPARADES	60	01PARADES			
238	225	I CAD	60			L18 CAD	
239	226	IN CABLANZ	90			CABLANZ	
240	227	IPPCSP181				I LANZ	
241	228	IPPCSP181				I TRI PCS	
242	229	IN SPM	90	18ARVOLF		FFE+ 30IN SPM	FFE+ 45ICRR 5028 I
243	230	IN SPM				FFE+ 45ICRR 5028	FFE+ 45ICRR 1009 C
244	231	IN SPM				FFE+ 45ICRR 1028	IFE+ 15ICRR 501
245	232	I SPM				I SPM	
246	233	I SPM				NOV INCU	FSE+ 1011 SUB P18
247	234	NOV INCU	90	30GCPAAEF		FSE+ 1011 SUB P18	
248	235	NOV INCU				FFE+ 1011 SUB P18	
249	236	NOV INCU				FFE+ 1011 SUB P18	
250	237	L18 IN	242	30ARVOLF		FFE+ 1011 SUB P18	
251	238	I P PCS	2				
252	239	I SPM	2				

...dout' live' doos' int' f' ind'

...-S-2011-1111...

210**	1.	LUR 1603	REG. VALV. DE PUNZAL
211**	1.	LUR 1602-10	REG. TABLA DE PESANTE
212**	2.	LUR 1602-20	REG. GRUA VIACAÑA
221**	4.	CDR160180 1A	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 1A
222**	5.	CDR160180 1B	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 1B
223**	3.	CDR160180 1C	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 1C
224**	7.	CDR160180 1D	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 1D
225**	2.	CDR160180 1E	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 1E
226**	9.	CDR160180 1F	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 1F
227**	10.	CDR160180 1G	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 1G
228**	11.	CDR160180 1H	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 1H
229**	12.	CDR 16216 B	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO DE LA TOSTA DUBL. B
230**	13.	CDR1622 413A	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 40 000 LOTE 2A
231**	14.	FIRMA PIB 26	FIRMA DE CONTRATO PARA FABRICACION MODULO 6 PIB1
232**	15.	FIDR101 A	TRANS. EQUIPO E INSTALACION PARA INST. TOSTA MODULO 6
233**	16.	CDR 1011	REG. INSPECCIONES DE PUNZON
234**	17.	CDR 342	REG. RECIPIENTES A PRESION
235**	18.	CDR 342	REG. RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO Y DESFORE
236**	19.	CDR 1007	REG. VALVULAS DE SEGURIDAD Y RELLEO
237**	20.	LWR 1503	REG. VALVULAS DE DILUION Y ASEROSAS
238**	21.	CDR 1000	REG. VALVULAS DE CONTROL
239**	22.	CDR 1022	REG. RESISTENCIA PUERTA A FIERRA
240**	23.	LRA 1600-1	REG. EXTRACTO DE VALVULAS DE CONTROL
241**	24.	LWR 1507	REG. TABLEROS AUX. SEGURIDAD
242**	25.	CDR 125	REG. BUCAS DE VACIADO TARDIAS
243**	26.	LWR 1521	REG. INST. BUCAS CONTRA INCHADO
244**	27.	CDR 284	REG. EL VALV. MONICARGAS
245**	28.	LWR 1005	REG. TUBOS FIBRA
246**	29.	CDR 1009	REG. EXTENSOMETROS DE PRESION
247**	30.	CDR 1011 J	REG. MANOMETROS INSTR. Y COMERCIA
248**	31.	CDR 1031	REG. RELIEVES DE COMBUSTION
249**	32.	CDR 1006	REG. INST. PROTECCION CONTRA INCHADO
250**	33.	CDR 1011	REG. INST. ELEC. PROTECCION MOTORES
251**	34.	LWR 1422	REG. TRANSFORMADORES DE FUSION
252**	35.	CDR 1014	REG. FUSORES DE FUSION
253**	36.	LWR 1010	REG. FUSORES DE FUSION
254**	37.	LRA 1600-9	REG. VALVULAS DE SEGURIDAD
255**	38.	CDR 1037	REG. INST. ELEC. PARA LOS ESPERIMOS
256**	39.	LWR 1000-20	REG. VALVULAS DE SEGURIDAD
257**	40.	LWR 241	REG. INST. DE BUCAS DE ALERNO
258**	41.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD PARA BUCAS
259**	42.	LWR 1012	REG. COM. INST.
260**	43.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
261**	44.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
262**	45.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
263**	46.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
264**	47.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
265**	48.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
266**	49.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
267**	50.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
268**	51.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
269**	52.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
270**	53.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
271**	54.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
272**	55.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
273**	56.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
274**	57.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
275**	58.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
276**	59.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS
277**	60.	LWR 1012	REG. INST. DE SEGURIDAD DE BUCAS

437	100	IN P101	INST. ELECTRICAS P101
438	101	PAPI P101	PAPEL P101
439	102	IN P102	INST. ELECTRICAS P102
440	103	PREMOS	PREMOS EDIFICIOS
441	104	PRACOMPLIO	PROYECTOS DE CONSTRUCCION
442	105	CYF ESTRUC	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS
443	106	SUB PCS	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PCS
444	107	SUP PCS	FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA PCS
445	108	P POSTAL	POSTAL PCS
446	109	TRF PCS	TRAFICO PCS
447	110	SUB P10	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA P10
448	111	SUP P10	FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA P10
449	112	P P10	FABRICACION DE P10
450	113	SUB PCS	TRANSPORTE SUBESTRUCTURA PCS
451	114	SUP PCS	TRANSPORTE SUPERESTRUCTURA PCS
452	115	T SUB P10	TRANSPORTE SUBESTRUCTURA P10
453	116	T SUP P10	TRANSPORTE SUPERESTRUCTURA P10
454	117	T SUP PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
455	118	T SUP P10	INST. SUPERESTRUCTURA P10
456	119	T S P10	INST. SUPERESTRUCTURA P10
457	120	TRAFIC P10	INST. SUPERESTRUCTURA P10
458	121	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
459	122	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
460	123	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
461	124	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
462	125	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
463	126	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
464	127	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
465	128	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
466	129	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
467	130	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
468	131	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
469	132	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
470	133	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
471	134	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
472	135	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
473	136	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
474	137	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
475	138	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
476	139	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
477	140	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
478	141	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
479	142	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
480	143	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
481	144	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
482	145	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
483	146	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
484	147	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
485	148	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
486	149	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
487	150	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
488	151	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
489	152	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
490	153	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
491	154	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
492	155	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
493	156	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
494	157	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
495	158	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
496	159	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
497	160	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
498	161	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
499	162	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
500	163	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
501	164	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
502	165	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
503	166	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
504	167	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
505	168	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
506	169	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
507	170	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
508	171	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
509	172	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
510	173	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
511	174	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
512	175	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
513	176	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
514	177	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
515	178	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
516	179	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
517	180	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
518	181	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
519	182	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
520	183	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
521	184	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
522	185	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
523	186	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
524	187	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
525	188	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
526	189	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
527	190	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
528	191	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
529	192	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
530	193	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
531	194	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
532	195	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
533	196	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
534	197	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
535	198	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
536	199	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS
537	200	TRAFIC PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS

495	30	LAB 20 30	TRABAJO DE TUBERIA DE ALTA PRESION DE 30"
499	31	EN PROT LAS	LUBRIFICACION Y TALLADO DE TUBERIA DE TUB. CAS.
500	32	LAB 24 18	PROTECCION Y LUBRIFICACION DE TUB. DE 24" X 18" (20")
501	33	LAS 6	PROTECCION Y LUBRIFICACION DE TUBERIA DE 6"
502	34	LAB 12	PROTECCION Y LUBRIFICACION DE TUB. DE 12"
503	35	LAS 30	PROTECCION Y LUBRIFICACION DE TUB. DE 30"
504	36	CIFA 80 GAS	CIFRA DE TUBERIA DE TUB. BAJA PRESION BASTONETA Y CILINDRO
505	37	TEND 10	TENDIDO DE TUBERIA PARA GAS
506	38	TEND 8	TENDIDO DE TUBERIA PARA CUBIERTAS
507	39	CIFA 80	CIFRA DE TUBERIA PARA TUBERIA ALTA PRESION
508	40	TEND 30	TENDIDO DE TUB. DE 30" X 20"
509	41	TEND 15	TENDIDO DE TUB. DE 15" X 10"
510	42	TEND 24 18	TENDIDO DE TUB. DE 24" X 18" X 2.078 10" X 3.458
511	43	PRODUCTO 1	PRUEBA DE CORTES PARA TUBERIA DE ALTA PRESION
512	44	PRODUCTO 2	PRUEBA DE CORTES PARA TUBERIA DE BAJA PRESION
513	45	CIF P101 RA	CONCURSO Y FALLO P101 MODULO 4
514	46	P101 R	FABRICACION DE P101 MODULO 4
515	47	P101 RA	INSTALACION DE P101 MODULO 4
516	48	P101 RB	INSTALACION DE P101 MODULO 4
517	49	CIF TRAMPAS	CONCURSO Y FALLO DE TRAMPAS
518	50	PAB TRAMPAS	FABRICACION DE TRAMPAS FACILITADAS
519	51	TRAMPAS	INSTALACION DE TRAMPAS FACILITADAS
520	52	TRAMPAS	INSTALACION DE TRAMPAS FACILITADAS
521	53	EN T LAS	CUARTO DE MANTENIMIENTO Y LABORATORIO

A N E X O V

RESULTADOS DE LA RED DEL PROYECTO PARA

EL PRONOSTICO CON ARRANQUE EN

SEPTIEMBRE DE 1990

IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	TIME CL.	START	FINISH	START	FINISH	TOT	FR
CDA 500	REG. TUBOGENERADORES	1120	1 12JUL84	1040G89	27JUL84	19AGOS39	15	4
CAFEZALES	FABRICACION DE LOS CAFEZALES	40	101ENE70	01MAR70	19ENE70	19MAR70	18	0
CRF 1020A	REG. ESTACIONES DE CONTROL LOCAL	1061	1 02JUL84	128MAY89	12AGOS84	10JUL89	43	18
CFI C68	CONCURSO Y FALLO DE FABRICACION DE CAFEZALES	90	02SEP89	13NOV89	10CTI89	18ENE90	49	31
CRF 1033	REG. SIST. DE DENEGACION ELECTRICA	330	1 27JUN89	122MAY90	22AGOS39	17JUL90	56	38
CRS 4 1425	REG. INST. DE SEPARADORES CENTRIFUGOS	252	2 15SEP84	130MAY89	22NOV85	31JUL89	42	31
CRF 1651A B	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO DE LA 1651A SUPL. B	84	1 04MAY89	126JUL89	11JUL89	02OCT89	68	0
CRF 531	REG. INST. DE BOMBAS VS INCENDIO	180	03SEP89	16MAY90	04ENE70	02JUL90	118	116
CRF 1002 33	REG. OP. ELCT. P VALVULAS ESFERICAS	480	04FEB84	130MAY89	10JUN85	02OCT89	125	31
CRF 1002 34	REG. VALVULAS ESFERICAS	300	1 04AGOS84	130MAY89	07OCT88	02OCT89	125	31
CRF 1007	REG. TABLEROS AUX. SEGURIDAD	120	06JUN89	10OCT89	19OCT89	13FEB90	101	121
CRF 1007	REG. IMCICADORES DE FALLO	119	1 19MAY89	114SEP89	18OCT89	13FEB90	152	142
CRF 1007	REG. INTERRUPTORES DE PRESION	115	1 20MAY89	111SEP89	22OCT89	13FEB90	155	145
CFI IM CTL	CONCURSO Y FALLO DE INTERCONEXION DE CAFEZALES Y LAMZ.	90	01ENE70	131MAR70	18JUN70	15SEP70	145	148
CRF 1006	REG. TUBOS PILOT	120	1 16JUN89	115OCT89	23OCT89	21ABR90	183	185
CRF 5261	REG. INST. BOMBAS CONTRA INCENDIO	225	1 15ABR89	126NOV89	11OCT70	02JUN90	189	189
CRF 1011 B	REG. MANOMETROS INSTA. Y CONTROL	119	01ABR89	103JUL89	11OCT89	13FEB90	200	190
CRF 1011 V	REG. DETECTORES DE CORROSION	56	1 28MAY89	122JUL89	02OCT89	13FEB90	206	196
CRF 594	REG. ELEVADOR MONTACARGAS	84	29JUL89	12OCT89	11MAR90	02JUN90	225	225
CRF 1208	REG. SIST. PROTECCION CONTRA INCENDIO	140	03JAN89	12OCT89	14ENE70	02JUN90	225	225
CRF 561	REG. INST. ELCT. P PROTECCION MOTORES	63	1 27MAY89	103JUL89	18FEB90	21ABR90	267	264
CRF 1062	REG. PAD. DE AIRE DE PLANTA E INSTRUMENTOS	1608	1 17ENE84	12OCT88	13OCT86	16JUL89	749	733
CRF 1010	REG. PAQUETE REVISOR	180	1 04OCT88	101JUN89	02OCT89	25FEB90	299	242
CRF 1633	REG. GRUAS DE PEDESTAL	169	1 03OCT88	120MAY89	05SEP89	20FEB90	276	0
CRF 525	REG. BOMBAS DE VACIADO TABLEROS	36	1 12MAY89	11JUN89	17MAR90	21ABR90	306	303
CRF 1050	REG. LANZADORES Y RECEPTORES DE OMBLOS	665	1 30MAY86	111AGOS88	07MAY87	16JUL89	337	306
CRF 1 1059	REG. VALVULAS DE SEGURIDAD	120	1 29NOV88	128MAY89	01NOV89	23FEB90	317	317
CRF 1 1054	REG. OPERADORES HIDRAULICOS	314	1 12FEB89	115JUL89	30ENE90	02JUL90	352	314
CRF 343	REG. RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO Y DESFOQUE	342	1 4ENE87	108JUL88	161MAY84	10JUL87	369	342
CRF 8 1050	REG. INSTRUMENTOS DE LANZADORES DE D.	115	1 18JUN89	128MAY89	16JUN89	06MAY90	373	370
CRF 342	REG. RECIPIENTES A PRESION	343	1 06MAY87	105JUL88	11MAY87	14JUL89	374	0
CRF1613A42C	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO PED. 40 004 LOTE 2C	569	1 17MAR87	100AGOS88	01FEB85	27AGOS89	551	523
CRF1613A442C	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO PED. 40 004 LOTE 1C	435	1 19MAR87	100AGOS88	04MAY88	03SEP89	392	287
CRF 1629	REG. SIST. DE POTABILIZACION DE AGUA	343	1 10MAY83	29JUL83	23JUN89	20SEP89	416	125
CRF1613A42B	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO PED. 40 004 LOTE 2B	569	1 14ABR87	119MAY83	15JUN84	11MAY89	423	397
CRF 1012	REG. MANOMETRO Bimetálico	445	1 17MAY87	103JUN85	31MAY85	15AGOS89	441	347
CRF1652 613A	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO PED. 40 001 LOTE 3A	442	1 17MAY87	113MAY83	07JUN85	27AGOS89	443	350
CRF 530	REG. BOMBAS MANEJO DE CONSERVADOS	276	1 10EAB86	12OCT88	17MAY87	21MAY89	454	423
CFP182	EXPANDED P/FABRICACION DE PEGOS. 5 Y 7 DE PTBI	166	1 03EPE82	117FEB86	04DIC86	19MAY78	455	350
CRF 100001	REG. EXTRACTO DE MANEJOS DE CONTROL	385	1 20OCT87	17OCT85	14FEB89	07FEB90	484	174
CRF 1422	REG. PAD. DEL SIST. DE DESALCACION	161	1 03MAY85	1311FEB85	22FEB86	24MAY89	479	351
CFI PH	CONCURSO Y FALLO PH	242	1 01OCT85	103MAY86	02EPE87	01OCT87	489	778
CFI PH1 A4	CONCURSO Y FALLO PH PODER 4	84	1 23NOV87	118FEB86	02MAY89	02JUL89	552	499
CRF 1302	REG. INST. DE DILUCCION	701	1 25FEB84	22MAY84	26JUL87	25JUN89	516	443

P. 000 718

OPTIMA 1100 AND OPTIPL
PROJECT MANAGEMENT SYSTEM
ORIGINAL SCHEDULE
DATE 25MAY90 NETWORK 1:CI

*** TIME LISTING ***

201 OF 201 ACTIVITIES TIME UNIT
ACTIVITY 24 JUL 84 15SEP90
SELECTED 24 JUL 84 15SEP90

PROJECT :
ABKATUN COMPLEJO DE INYECCION
PROGRAMA PROMOTIVO

ACTIVITY IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	ACTIVITY TIME CL	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	5 FLOAT	1 TR
CBR1451AA42A	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 60 000 LOTE 2A	355	17MAR87	10JUN88	29AUG88	15AGO89	531	443
CR 1 1003	REG. VALVULAS ESFERICAS	120	11SEP86	11AENE89	09MAY90	02JUL90	532	514
CDMS93A2018	REG. GAMA DE PESCANTE	303	10FEB87	10AUG87	23JUL88	21MAY89	534	503
CR Y LAB	CUARTO DE MANTENIMIENTO Y LABORATORIO	90	14MAY85	11AGO85	02NOV89	30ENE90	537	534
CBR1451AA418	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 60 000 LOTE 1B	343	17MAR87	10JUN87	14SEP88	22AGO89	547	475
CR 1451	REG. PAD. DEL SISTEMA DE FILTRACION	680	10JENE86	11NOV87	17JUL87	26MAY89	560	492
CTF TR1P2	CONCURSO Y FALLO DEL NUEVO TRIPPOD	48	1105JUL85	21AGO85	171 HE00	05MAY90	563	344
CR 1000	REG. SIST. DE CONTROL Y SUPERVISION	725	14AENE86	11JENE85	03AGO87	31JUL89	568	481
CDMS21 20078	REG. BOMBAS REFRIGERADORAS	837	12AGO85	10AUG87	14AER87	28JUL89	602	534
CR 593	REG. GRUAS MONORRIELES Y PALACATES	416	13MAY86	11JUN87	27JENE88	19MAR89	609	526
CR 5938	REG. GAMA VIATEKA	252	20MAR87	10AUG87	18JUN88	23JUL89	610	542
CTF ALTA 1	CONCURSO Y FALLO PARA TUBERIA DE ALTA PRESION 30"	60	17OCT87	11OCT87	23JUN89	21AGO89	615	76
CR 1000	REG. VALVULAS DE CONTROL	415	23ABR86	11JUN87	31DIC87	17FEB89	617	586
CBR145140 1C	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 60 000 LOTE 1C	509	1206JUL87	11JAN88	09SEP88	20FEB89	619	343
CBR145140 1B	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 60 000 LOTE 1B	271	17MAR87	11OCT87	25NOV88	22AGO89	619	547
CDMS20 20119	REG. BOMBAS DE AGUA DE TONA	737	02MAY85	11NOV87	23JUL87	28JUL89	625	527
CTF GAS DADO	CONCURSO Y FALLO P/TUB. DE GASODOCTO Y GASOLINDUCTO	70	10AENE88	11MAB88	24SEP89	04DIC89	629	79
CTF TRAMPAS	CONCURSO Y FALLO DE TRAMPAS	49	19NOV87	19FEB88	23AGO89	19NOV89	633	320
CR 1039	REG. VALVULAS DE SEGURIDAD Y RELIEVO	584	10MAY85	11JUN87	14AGO87	19MAB89	646	479
CDMS93A2021Y	REG. GAMA VIATEKA	128	10FEB87	11JUN87	17NOV88	15MAR89	646	632
CR 526	REG. BOMBAS DE DISTRIBUCION AGUA POTABLE	632	13FEB85	11JUN87	05JUL87	27MAR89	650	359
CR 524	REG. BOMBAS DE AGUA DE SERVICIOS	638	01MAY85	13JUL87	20MAB89	21MAY89	650	697
CR 1013	REG. INDICADORES DE PRESION	325	10JUN87	23ABR88	07MAB89	20JUN89	663	337
CR 1254	REG. TABLEROS DE DISTRIBUCION DE 600V	601	19OCT85	11AGO87	02NOV87	25JUN89	684	590
CBR145140 1A	REG. TUBERIA DE FIBRA DE VIDRIO FED. 60 000 LOTE 1A	217	17FEB87	10OCT87	14FEB89	19MAB89	685	613
CR 1653	REG. PAD. DEL SIST. DE INYECCION DE QUIMICOS	711	20JUL85	13OJUN87	15JUN87	26MAY89	695	527
CR 1658	REG. PAD. DE FRIGORIFIO DEL AC. SUBFUNDIDO	49	14FEB86	19JUN87	14JUL88	11MAY89	702	602
CTF FRO1 LAS	CONCURSO Y FALLO P/PROTECCION Y LASTRADO DE TUB. SUCC.	54	11MAY87	11JENE88	23OCT89	10DIC89	704	245
CRV 1203	REG. VALVULAS DE DILUJON Y ASPERSIONES	200	29AUG86	10MAB87	02MAY88	17FEB89	704	673
CTF EPV	CONCURSO Y FALLO DE ESTRUCTURA DE PH	43	23MAB82	13MAB86	12NOV87	19MAB89	720	449
CTF EP	C T F "B" PARA TINDIDO DE TUBERIA ALTA PRESION	85	23NOV87	18FEB88	20MAY89	17FEB89	740	274
CR 1654	REG. PLANTA EMBOZADORA DE GAS AMARRA	668	12OXA85	10FEB87	24JUL87	21MAY89	750	262
CR 1003	REG. PAD. DEL SIST. DE REFRIGERACION	707	13AGO85	10JUN87	27AGO87	25JUL89	789	601
EPH 1655	REG. SERVIDORES Y GAS AMARRA	1050	24JUL84	105JUN87	02MAB86	16MAY88	809	705
CRH 1250	REG. TABLEROS REFRIGERADOS IDEAL	698	17FEB85	11JUN87	19SEP87	25MAB89	744	609
CRH 1254	REG. TABLEROS REFRIGERADOS DE SAV	753	11OXA85	11JUN87	04MAY87	25JUN89	744	719
CR 1027	REG. PAD. DEL SISTEMA DE DISEÑO	377	05FEB86	19FEB87	16MAB88	27MAB89	747	247
CRH 1242	REG. TRANSFORMADORES DE POTENCIA	514	25JUL85	11FEB87	31MAB87	27MAB89	748	242
CRH 1263	REG. BATERIAS Y CARGADORES	620	31AGO85	11MAB87	15OCT87	25JUN89	770	670
CRV A P GAS	C T F "A" PARA INYECTIO DE TUB. BAJA PRESION GASODOCTO Y GAS	44	03OCT87	11JENE88	04FEB89	19MAY89	774	211
TR 340	REG. RECEPENTES AINTEFRIGIDOS	521	11AGO85	11MAB87	24FEB89	27MAB89	781	246
CR 1041	REG. FILTROS DE SERVICIO Y RETORNADO	471	12JUN85	10MAB87	10MAB87	07FEB89	785	740
CRH 402	REG. LAINTENIMIENTO DE GAS SULFUR	557	13AGO85	10MAB87	17MAB87	21MAY89	804	179
CRH 507	REG. BUBBA DE AGUA DE LAINTENIMIENTO	501	24OCT84	11NOV84	21MAY88	21MAY89	804	179
CRH 1202	REG. MZCLOADING LINEA	340	24FEB86	12OCT87	01JUN88	26MAY89	805	255

7121

PROJECT :
ABRATUN COMPLEJO DE INYECCION
PROGRAMA PROMOSTICO

ACTIVITY IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	ACTIVITY TIME CL.	EARLIEST START	EARLIEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	FLOAT	101	FR
CHA 1240	RED. CCM'S 600V	416	123ENE84	114MAR87	08MAY85	25JUN87	834	749	
CCR 523	RED. TURBOBOMBAS DE INYECCION	192	130JUL86	106FEB87	15NOV88	27MAY89	639	249	
CM 523	RED. BOMBAS CONTRA INCENDIO	767	08MAY85	1118F87	03DIE87	07MAY89	849	568	
CMR 330	RED. RECIPIENTES A PRESION	2005	10JUL86	172EML87	29OCT88	21MAY89	850	800	
CMR 1256	RED. COM'S DE SAV	581	19JUL85	11FEB87	13DIE87	15JUL89	877	772	
CMR 542	RED. GALA PESCAMIE	423	07MAY86	103JUL87	11NOV88	07ENE89	919	638	
CSR 1055	RED. PAJ. DE AGUAS ACEITOSAS	282	11FEB86	119NOV86	08DCT88	14JUL89	968	594	
CVR 1504	RED. CAPSULAS DE SALVAMENTO	373	23ABR86	130ABR87	31DIE88	07ENE89	883	702	
CVR 1509	RED. SIST. DE ESPUMA CONTRA INCENDIO	526	123ENE85	102JUL87	03DIE88	12MAR89	934	791	
CMR 1243	RED. TRANSFORMADORES DE POTENCIA	183	123EPP86	127MAY87	09JUL89	07ENE89	1017	736	
CRB 1027	RED. PAJ. DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA	352	123EPP86	11FEB87	21ENE89	07ENE89	1061	789	
CSR 1054	RED. PAJ. DE TRAT. DE AGUAS DE DESECHO	372	19JUL85	120JUL86	02JUL88	14JUL89	1085	731	
CFR 1518C	CONST. Y FAB. ESTRUCTURAS PCS T PFB 1	11	11DIE87A	205EPP84	21DCT87	31DCT87	1136	123	
CMR 1572	RED. RESISTENCIA PALSTA A TIERRA	140	10JUL85	101ENE86	20MAY88	27MAY89	1178	1153	
CFR 403	RED. INCINERADOR DE BASURA	162	31JUL85	127EPP86	15NOV88	07ENE89	1194	917	
CMR 1018	RED. VIDRIOS DE NIVEL	258	23MAY85	107MAY86	25ABR89	07ENE89	1341	1046	
CMR 1017	RED. INTERRUPTORES DE NIVEL	31	06JUN85	122ABR86	21FEB89	07ENE89	1356	1075	
CMR 1025	RED. INTERRUPTORES DE NIVEL TIPO CINTA	318	10JUN85	117ABR86	24FEB89	07ENE89	1361	1050	
PIAMA P18 PA	PIAMA DE CONTRATO PARA FABRICACION MODULO A P181	292	110MAY84	205EPP87	13MAY86	31MAY87	152	89	
FAB TRAMPA	FABRICACION DE TRAMPAS FALTANTES	500	101ABR89	08DIE89	20DIE89	28AGO89	763	0	
FAB AP 18 24	FABRICACION TUBERIA DE ALTA PRESION DE 18" Y 24"	120	02DIE88	131MAY89	21EPP89	13EPP89	793	81	
FAB AP 30	FABRICACION TUBERIA DE ALTA PRESION DE 30"	165	01MAY85	112MAY86	27NOV89	02FEB89	539	85	
FAB GAS GASO	FABRICACION DE GASOLUCCO Y GASOLINDUCCO	90	03JUN88	131AGO88	05DIE89	04MAY89	550	48	
IN SH1	INSTALACION SUPERESTRUCTURA MOD. H4B.	90	12MAY89	11JUL89	15ABR90		0	0	
I PH	INSTALACION MOD. H4B.	3	16MAY89	15ABR90			0	0	
I P PESPAN	INSTALACION DEL FILANTE DE PCS A PH	2	14MAY89	15ABR90			0	0	
I SUP PH	INSTALACION SUPERESTRUCTURA PH	2	12ABR90	13ABR90			0	0	
I SUB PH	INSTALACION SUBESTRUCTURA PH	10	02MAY89	11MAY89			0	0	
IN P181	INTERCONEXION P18 1	210	10MAY89	02MAY90	02MAY89	102JUN90	3	0	
IN P181A	INTERCONEXION P18 2	1	02MAY89	02MAY89	02MAY89	02MAY89	3	0	
I PCS P12	INSTALACION PCS MOD. 1 Y 2	3	11MAY89	13MAY89	21MAY89	21MAY89	10	0	
I S P18	INST. SUPERESTRUCTURA P18 1	7	08MAY89	08MAY89	18MAY89	18MAY89	10	0	
I PCS ALSTE	INSTALACION PCS MOD. 3 Y 5. ENLACZADORAS, JURET Y HALK	7	11MAY89	20MAY89	20MAY89	20MAY89	10	0	
I PCS PA	INSTALACION PCS MOD. 4	7	11MAY89	20MAY89	21MAY89	21MAY89	10	0	
IN PCS	INTERCONEXION PCS	210	12MAY89	20MAY89	02MAY89	12MAY89	10	0	
IN PCSB1	INST. PIENIE PCS P18 1	2	08MAY89	08MAY89	14MAY89	20MAY89	11	0	
IN PCSB2	INSTALACION EQ. EN SUPERESTRUCTURA PCS	2	08MAY89	08MAY89	14MAY89	20MAY89	11	0	
IN CAROLANZ	INTERCONEXION DE CALENTES Y LAMPADORE	70	01MAY89	20MAY89	14MAY89	14MAY89	12	36	
I TR1 PCS	INST. TRIPONCE PCS	10	05MAY89	14MAY89	07JUL89	17JUL89	64	0	
IN P18 PCS	INTERCONEXION DEL TRIPONCE DE PCS	30	12MAY89	13MAY89	12MAY89	16MAY89	64	64	
I P18 P12	INSTALACION P18 1 MOD. 1 Y 2	1	23MAY87	22MAY87	23MAY87	20EPP89	306	189	
I P18 P34	INSTALACION P18 1 MOD. 3 Y 4	1	23MAY87	24MAY87	23MAY87	07MAY89	66	0	
I P18 P47	INSTALACION P18 1 MOD. 5 Y 6	1	23MAY87	24MAY87	23MAY87	07MAY89	66	0	
INPCS1	INST. PIENIE PCS TRIPONCE	2	12MAY89	16MAY89	16MAY89	16MAY89	102	122	
INPCS1A1	INSTALACION DE TRAMPAS FALTANTES	5	04MAY89	08MAY89	11SEP89	15MAY89	130	130	

B 721 534

OPTIMA 1100 4MS OPTPL1
 PROJECT MANAGEMENT SYSTEM
 ORIGINAL SCHEDULE
 DATE 25JAN79 NETWORK : CI

*** FINAL LISTING ***
 PROJECT :
 ABKATUN COMPLEJO DE INYECCION
 *** PROGRAMA PROMOSTICO ***

201 OF 201 ACTIVITIES TIME UNIT
 NETWORK 24JUL84 155EPP0
 SELECTED 24JUL84 155EPP0

ACTIVITY IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	ACTIVITY TIME CL	EARLIEST START	LATEST FINISH	5 FLOT			
06PT8UP	INSTALACION EQ. EN SUPERESTRUCTURA PT8	15	10JUL83	20JUL83	15JUL89	29JUL89	374	0
1 SUP PCS	INST. SUPERESTRUCTURA PCS	3	10JUL84	10JUL84	06AGOS9	06AGOS9	1007	0
1 SUB PCS	INST. SUBESTRUCTURA PCS	13	17JUL84	13JUL84	20JUL89	03AGOS9	1007	0
1 SUB PT8	INST. SUBESTRUCTURA PT8 1	11	04NOV84	14NOV84	07AGOS9	17AGOS9	1007	997
LAMAZADORES	FABRICACION DE LOS LAMAZADORES DE 30"	210	13AGOS89	28FEB90	21FEB89	18ABR90	49	0
LAS 24 18	PROTECCION Y LASTRADO P/TUB. DE 24" X 18" (AP)	90	10JAN89	29AGOS9	18FEB90	18ABR90	232	155
LAS 12	PROTECCION Y LASTRADO P/TUB. 12" (GAS)	60	13FEB89	13JAN89	20JUN90	18ABR90	413	395
LAS 30	PROTECCION Y LASTRADO P/TUB. DE 30" (AP)	45	17OCT88	13NOV88	03FEB90	18ABR90	474	0
LAS 6	PROTECCION Y LASTRADO P/TUBERIA LE CONDENSADOS (6")	45	17OCT88	13NOV88	03FEB90	18ABR90	504	31
MOD HAS	FABRICACION DE MODULO HABITACIONAL	908	07ABR87	13OCT89	17OCT87	11ABR90	193	193
MSERVPH	FABRICACION DE NIVEL DE SERVICIOS PH	525	23MAY88	13JUN89	30OCT88	07ABR90	281	8
PIACOMPL0	PRUEBAS ARAMANDO COMPLEJO	30	17AGOS90				0	0
PRMS	PRUEBAS SUPERESTRUCTURA MOD. HAB.	60	18JUN90	18AGOS90			0	0
PT81 A	FABRICACION MODULO A PT81	270	10JAGOS89	28FEB90	04AGOS89	30ABR90	3	0
PCS A4	FABRICACION DE MOD. A DE PCS	478	18ABR88	10SAO89	29ABR88	19AJO89	11	0
PREOP181	PRUEBAS EQUIPO PT8 1	60	03JUN90	01AGOS90	15JUN90	16AGOS90	15	15
PRODUCTO 1	PRUEBA DE DUCTOS PARA TUBERIA DE ALTA PRESION	60	11MAY90	29JUL90	10JUN90	18AGOS90	18	18
PRODUCTO 2	PRUEBA DE DUCTOS PARA TUBERIA DE BAJA PRESION	60	13MAY90	29JUL90	10JUN90	16AGOS90	15	15
PCS R1	FABRICACION DE MOD. 1 DE PCS	220	19JUL87	15JUL89	15AGOS87	09AGOS89	5	0
PCS R2	FABRICACION DE MOD. 2 DE PCS	257	20JUN87	15JUL89	15JUL87	09AGOS89	5	0
PCS R3	FABRICACION DE MOD. 3 DE PCS	547	16FEB88	15JUL89	11FEB88	15AGOS89	41	0
PCS R5	FABRICACION DE MOD. 5 DE PCS	604	20MAY87	15JUL89	21FEB87	15AGOS89	31	0
PT81 R1	FABRICACION DE MOD. 1 DE PT81	694	17FEB87	10AGOS89	24MAY87	15OCT89	65	0
PT81 R2	FABRICACION DE MOD. 2 DE PT81	651	13OCT87	10AGOS89	07OCT87	15OCT89	65	0
PT81 R3	FABRICACION DE MOD. 3 DE PT81	703	02JUL87	10AGOS89	19MAY87	15OCT89	72	3
PIAMPAS	PRUEBAS EQUIPO PCS	60	12JUN90	19AJO90	10JUN90	16AGOS90	5	5
PT81 R6	FABRICACION DE MOD. 6 DE PT81	761	13JUN87	15JUL89	17FEB87	15OCT89	65	28
PT81 R8	FABRICACION DE MOD. 8 DE PT81	820	14FEB87	15JUL89	01AGOS87	20OCT89	166	17
PT81 R7	FABRICACION DE MOD. 7 DE PT81	879	18FEB87	15JUL89	03JUN87	20OCT89	145	17
PCS C4	CONCLUSO P/FABRICACION DE MODOS. 3 Y 5 DE PCS	119	01OCT86	17FEB87	04AGOS87	30MAY87	367	176
PCS C3	CONCLUSO P/FABRICACION DE MODOS. 1 2 Y 4 DE PCS	104	08MAY86	18MAY86	18MAY87	18MAY87	309	204
PIU 1	CONCLUSO P/FABRICACION DE MODUL. 1, 2, 3, Y 4	111	10MAY86	10JUL86	10MAY87	05SEPT87	209	301
P FT8 PCS	FABRICACION DEL PUENTE FT8 1 PCS	458	13MAY88	13JAN87	21JUL88	18FEB89	751	241
P FT8PH	FABRICACION DEL PUENTE PCS PH	60	13MAY87	15MAY87	01JUN90	07AGOS90	105	20
P FENR1	PUENTE PCS TRIPODE	395	02MAY86	13JAN87	03JUN89	03JUN90	1190	1170
PH 1A 1 9	PH TUB. SUB. DE ALTA PRESION	10	03MAY87	13JUL87	23MAY87	23MAY87	657	77
SUP PH	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PH	60	10SEI87	10JUN89	07JUN85	25MAY90	271	0
SUP PT8	FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA PT8 1	456	10MAY87	10AGOS88	17JUN87	15OCT90	744	207
SUB PCS	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PCS	520	28FEB83	13OCT86	08DISE87	09MAY89	1814	5
SUP PCS	FABRICACION DE SUPERESTRUCTURA PCS	551	28FEB83	13OCT86	18DISE87	18MAY89	1814	5
SUB PT8	FABRICACION DE SUBESTRUCTURA PT8 1	394	13AGOS85	30SEP86	26JUN88	26JUN89	1030	18
1 PH	TRANSPORTE MOD. HAB. INYECTIO (CON. L.C.C.)	4	12MAY89	12MAY89			0	0
1 SUB PT8	TRANSPORTE MOD. HAB. INYECTIO (CON. L.C.C.)	4	20MAY89	12MAY89			0	0
1 FT8PH	TRANSPORTE DEL MODULO A FT81	4	12MAY89	12MAY89			0	0
1 SUP PT8	TRANSPORTE SUPERESTRUCTURA PT8 1 Y PUENTE PCS PT8	13	11OJUL89	01AGOS90	30JUL89	11AGOS90	10	0

4261

OPTIMA 1100 04/07/89
 PROJECT MANAGEMENT 2
 ORIGINAL SCHEDULE
 DATE 02/07/89

PROJECT :
 ASKATUN COMPLEJO DE INSTRUCCION
 ***** PROGRAMA PROGNOSTICO *****

201 OF 201 ACTIVITIES
 RENDIDA 24.8625
 CUMPLIDO 100,0000

ACTIVITY IDENTIFICATION	ACTIVITY DESCRIPTION	ACTIVITY TIME	START DATE	EARLIEST FINISH DATE	LATEST FINISH DATE	ACTIVITY FINISH DATE	ACTIVITY COMPLETION	ACTIVITY STATUS
11104	TRANSPORTE PLS MOD. 4 TUPAN (CLASAG)	11	198009	198009	198009	198009	11	1
11105	TRANSPORTE DE LOS CABLEALES	60	198009	198009	198009	198009	16	0
11106	RENDIDO DE TIENDA PARA DAS	60	198009	198009	198009	198009	16	0
11107	RENDIDO DE TUB. DE 10" X 2,4 YR	60	198009	198009	198009	198009	16	0
11108	TRANSPORTE PCS MOD. 1 Y 2 TUPAN (CLASAG)	11	198009	198009	198009	198009	25	7
11109	TRANSPORTE PCS MOD. 1 Y 2 Y ENLAZADORES	1	198009	198009	198009	198009	31	0
11110	TRANSPORTE COSTANERA DE LANZADORES DE 30"	30	198009	198009	198009	198009	49	31
11111	TRANS. TRIPUL. PLS PP. PCS TRIPUL. TAPICO (FIRSA)	4	198009	198009	198009	198009	64	0
11112	TRANS. PLS PLS PLS PLS TAPICO (FIRSA)	10	198009	198009	198009	198009	85	7
11113	TRANS. PLS PLS PLS PLS TAPICO (FIRSA) FAENLARG	9	198009	198009	198009	198009	92	6
11114	REND. DE TUB. 24" X 2,4 YR 24" X 2,4 YR 10" X 2,4 YR	50	198009	198009	198009	198009	77	59
11115	TRANSPORTE PLS PLS PLS PLS TUPAN (CLASAG)	7	198009	198009	198009	198009	84	22
11116	TRANSPORTE PLS PLS PLS PLS	10	198009	198009	198009	198009	91	53
11117	TRANSPORTE DE TRANS. FALTANTES	10	198009	198009	198009	198009	99	133
11118	TRANS. SUPER. TUB. PLS PLS TAPICO (FIRSA) (CLASAG)	4	198009	198009	198009	198009	103	174
11119	TRANS. SUPER. TUB. PLS PLS TAPICO (FIRSA) (CLASAG)	10	198009	198009	198009	198009	113	171
11120	RENDIDO DE TIENDA PARA CUBIERNADOS	60	198009	198009	198009	198009	173	225
11121	RENDIDO DE TUB. DE 10" X 2,4 YR	60	198009	198009	198009	198009	233	254
11122	TRANSPORTE SUPER. TUB. PLS PLS	12	198009	198009	198009	198009	245	254
11123	TRANSPORTE SUPER. TUB. PLS PLS	15	198009	198009	198009	198009	260	254
11124	TRANSPORTE SUPER. TUB. PLS PLS	11	198009	198009	198009	198009	271	254

P 2107 0124

OPTIMA 1100 HAS OFPLT

PROJECT MANAGEMENT SYSTEM

ORIGINAL SCHEDULE

DATE 08/01/90

NETWORK : CI

*** T I M E L I S T I N G ***

9 OF 201 ACTIVITIES, TIME UNIT DAY

PROJECT : NETWORK CALZADA - 15SEP90

SELECTION 29MAR90 - 15SEP90

ANALISIS COMPLEJO DE INTALACION

*** RUTA CRITICA ***

ACTIVITY IDENTIFICATION	DESCRIPTION	ACTIVITY TIME CL	EARLIEST START	FINISH	LATEST START	FINISH	SLACK	FR
IN SMP	INTERCONEXION SUPERESTRUCTURA ROD. HAO.	70	1 19A890	117JUL90			0	0
I PH	INSTALACION ROD. HAO.	3	1 16A890	16A890			0	0
I P PCSPH	INSTALACION DEL FUENTE DE PCS A PH	2	1 16A890	16A890			0	0
I SUB PH	INSTALACION SUPERESTRUCTURA PH	2	1 12A890	12A890			0	0
I SUB PH	INSTALACION SUPERESTRUCTURA PH	10	1 02A890	11A890			0	0
PRACOMPLJO	PRUEBAS ARRANQUE COMPLEJO	30	1 17A090	15SLP90			0	0
PRMS	PRUEBAS SUPERESTRUCTURA ROD. HAO.	40	1 18JUN90	16AG090			0	0
T PH	TRANSPORTE ROD. HAO. TAMPICO (COM. EJEC.)	4	1 12A890	15A890			0	0
T SUB PH	TRANSPORTE DE SUPERESTRUCTURA PH TAMPICO (COM. EJEC.)	4	1 29MAR90	101A890			0	0

21241

A N E X O VI

BASE DE DATOS PARA LA ELABORACION

DE LAS CURVAS DE CONSTRUCCION CON

ARRANQUE EN SEPTIEMBRE DE 1990

MONEDAS, CONSIDERANDO EL ARRANQUE DE PROYECTO EN SEP 90

ANEXO DE FAMILIARIZACION
 DEL PLAN DE PROYECTO
 CAPACIDAD: 0-100 MPPM

C.C.S.	1. PERIODO		2. 2do. PERIODO			
	U.V.	P. 1990	U.V.	P. 1990		
CONSTRUCCION	10666	15.87	6.13	1.00	15.87	6.13
OPERACIONES	8090	12.72	2.66	1.00	12.72	2.66
MANTEN.	7215	10.24	4.20	1.00	10.24	4.20
RENTAS	4372	6.31	2.51	0.50	6.31	2.51
RENTAS DE TERREJO	2982	4.26	1.69	0.50	4.26	1.69
RENTAS	2248	3.29	1.34	0.50	3.29	1.34
RENTAS	6500	9.66	3.68	0.50	9.66	3.68
RENTAS	6204	8.82	3.39	0.50	8.82	3.39
RENTAS	5994	8.56	3.23	0.50	8.56	3.23
RENTAS	4522	6.41	2.50	0.50	6.41	2.50

SUBTOTAL: 70774 100.00.000 80.310.31.000

1. PERIODO 2. PERIODO

C.C.S.	1. PERIODO		2. 2do. PERIODO			
	U.V.	P. 1990	U.V.	P. 1990		
CONSTRUCCION	10666	15.87	6.13	1.00	15.87	6.13
OPERACIONES	8090	12.72	2.66	0.99	12.72	2.66
MANTEN.	7215	10.24	4.20	1.00	10.24	4.20
RENTAS	4372	6.31	2.51	0.50	6.31	2.51
RENTAS DE TERREJO	2982	4.26	1.69	0.50	4.26	1.69
RENTAS	2248	3.29	1.34	0.50	3.29	1.34
RENTAS	6500	9.66	3.68	0.50	9.66	3.68
RENTAS	6204	8.82	3.39	0.50	8.82	3.39
RENTAS	5994	8.56	3.23	0.50	8.56	3.23
RENTAS	4522	6.41	2.50	0.50	6.41	2.50

SUBTOTAL: 70774 100.00.000 80.310.31.000

1. PERIODO 2. PERIODO

C.C.S.	1. PERIODO		2. 2do. PERIODO			
	U.V.	P. 1990	U.V.	P. 1990		
CONSTRUCCION	1210	5.85	0.87	1.00	5.73	0.80
OPERACIONES	6297	24.29	2.61	0.50	20.08	3.11

1. PERIODO		2. 2do. PERIODO	
U.V.	P. 1990	U.V.	P. 1990
10.67	15.87	6.13	1.00
9.89	12.72	2.66	0.99
7.22	10.24	4.20	1.00

1. PERIODO		2. 2do. PERIODO	
U.V.	P. 1990	U.V.	P. 1990
1.07	15.87	6.13	1.00
1.07	12.72	2.66	0.99
1.07	10.24	4.20	1.00

C.C.S.	1. PERIODO		2. 2do. PERIODO			
	U.V.	P. 1990	U.V.	P. 1990		
CONSTRUCCION	10666	15.87	6.13	1.00	15.87	6.13
OPERACIONES	8090	12.72	2.66	0.99	12.72	2.66
MANTEN.	7215	10.24	4.20	1.00	10.24	4.20
RENTAS	4372	6.31	2.51	0.50	6.31	2.51
RENTAS DE TERREJO	2982	4.26	1.69	0.50	4.26	1.69
RENTAS	2248	3.29	1.34	0.50	3.29	1.34
RENTAS	6500	9.66	3.68	0.50	9.66	3.68
RENTAS	6204	8.82	3.39	0.50	8.82	3.39
RENTAS	5994	8.56	3.23	0.50	8.56	3.23
RENTAS	4522	6.41	2.50	0.50	6.41	2.50

SUBTOTAL: 70774 100.00.000 80.310.31.000

1. PERIODO 2. PERIODO

C.C.S.	1. PERIODO		2. 2do. PERIODO			
	U.V.	P. 1990	U.V.	P. 1990		
CONSTRUCCION	1210	5.85	0.87	1.00	5.73	0.80
OPERACIONES	6297	24.29	2.61	0.50	20.08	3.11

1. PERIODO		2. 2do. PERIODO	
U.V.	P. 1990	U.V.	P. 1990
1.07	15.87	6.13	1.00
1.07	12.72	2.66	0.99
1.07	10.24	4.20	1.00

COPYA DE AVANCE DE CONSTRUCCION

GRANDE DE SEP DE
ESTUDIO DEL SE SEP DE

		1.º AV. AVANCE FISICO																												
		ACUM. PLATAM. CONST.																												
P.C.S.																														
FABRICACION		70778	22.24	12.68																										
TRANSPORTE E INSTALACION		24272	11.06	6.12																										
MANTENIMIENTO		27266	22.79	21.87																										
PREMIOS Y GANANCIAS		1900	1.17	0.34																										
SUBTOTAL		218032	100.00	58.9																										
1.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE				22.17																										
2.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
3.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
4.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
5.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
6.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
7.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
8.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
9.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
10.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
11.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
12.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
13.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
14.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
15.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
16.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
17.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
18.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
19.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
20.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
21.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
22.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
23.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
24.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
25.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
26.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
27.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
28.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
29.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
30.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
31.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
32.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
33.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
34.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
35.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
36.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
37.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
38.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
39.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
40.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
41.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
42.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
43.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
44.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
45.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
46.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
47.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
48.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
49.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
50.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
51.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
52.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
53.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
54.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
55.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
56.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
57.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
58.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
59.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
60.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
61.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
62.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
63.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
64.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
65.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
66.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
67.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
68.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
69.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
70.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
71.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
72.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
73.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
74.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
75.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
76.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
77.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
78.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
79.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
80.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
81.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
82.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
83.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
84.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
85.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
86.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
87.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
88.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
89.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
90.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
91.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
92.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
93.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
94.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
95.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
96.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
97.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
98.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
99.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														
100.º ACUM. PROMEDIOS SEP DE																														

