

98

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



FACULTAD DE QUIMICA

LA ADMINISTRACION DE RECURSOS
HUMANOS DE UN PROYECTO INDUSTRIAL

Trabajo Escrito Vía Cursos de Educación Continua
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERA QUIMICA
P R E S E N T A :
ROSA MARIA JIMENEZ OLMOS



EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA

293912



MEXICO, D. F.

2001



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 esta 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.

JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE: Prof. Dr. JULIO RICARDO LANDGRAVE ROMERO
VOCAL: Prof. Ing. LEON C. CORONADO MENDOZA
SECRETARIO: Prof. M. en C. NAPOLEON SERNA SOLIS
1er. SUPLENTE: Prof. Ing. VLADIMIR ESTIVIL RIERA
2do. SUPLENTE: Prof. Dra. SARA ELVIA MEZA GALINDO

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

INGENIERIA DE PROYECTOS, Edif. D, FACULTAD DE QUÍMICA, U. N. A. M.

ASESOR:

Dr. JULIO RICARDO LANDGRAVE ROMERO



SUSTENTANTE



ROSA MARÍA JIMÉNEZ OLMOS

Dedico este trabajo:

Al Ing. Gilberto Ortiz Cassaigne, por el amor y la devoción que me demuestra siempre.

A mis padres:

Rosa Olmos Celestino y Tito Juan Jiménez Olmos, por el apoyo y la confianza que me han brindado a través de los años.

A mis hermanos y mi hermana:

Juan, Gerardo, José y Mary.

A mis sobrinas y mi sobrino:

Adriana, Katia e Ian.

Agradezco:

A la Universidad Nacional Autónoma de México, en especial, a la Facultad de Química, por haberme formado.

Al Departamento de Educación Continua de la Facultad de Química.

Al Mtro. Antonio Guadalupe Medina López, por su apoyo y comprensión para la conclusión de esta etapa.

Al Ing. José Antonio Ortiz Ramírez, por sus comentarios y el tiempo dedicado al presente trabajo.

Gracias: J. Alejandra Coronilla y R. Joahna García por el entusiasmo que demostraron para la realización de este trabajo.

A todas aquellas personas que han contribuido a mi formación técnica y humana.

Contenido

	Pag.
Introducción	1
1. Planeación organizacional	2
1.1 Tipos de estructuras organizacionales	2
1.2 Perfil de puestos	5
1.3 Roles	7
1.4 Responsabilidades	8
2. Integración de grupos de trabajo	13
2.1 Proceso de selección	16
2.2 Entrenamiento y desarrollo	16
2.3 Integración al ambiente del proyecto	18
3. Caso de Estudio	20
3.1 Perfil de la empresa	20
3.2 Organización	21
3.3 Asignación de responsabilidades	31
Conclusiones	32
Bibliografía	34
Anexo	35

Indice de tablas y figuras

	Pag.	
Tabla 1	Influencia de las estructuras de la organización sobre el gerente de proyectos.	2
Tabla 2	Presiones que afectan el liderazgo.	6
Tabla 3	Perfil del staff en México.	6
Tabla 4	Roles y sistemas de dirección.	7
Tabla 5	Roles de los gerentes.	8
Tabla 6	Roles según el contexto.	8
Tabla 7	Posiciones y responsabilidades del gerente de proyectos.	10
Tabla 8	Responsabilidades del staff en México.	11
Tabla 9	Aspectos humanos y técnicos.	11
Tabla 10	Ejemplo de matriz de responsabilidades	12
Tabla 11	Factores de influencia en el clima del trabajo.	14
Tabla 12	Acciones para crear equipos eficientes de trabajo.	15
Tabla 13	Matriz de decisión.	17
Tabla 14	Ponderación de la importancia relativa de criterios.	17
Tabla 15	Ejemplo de matriz de habilidades.	18
Figura 1.1	Organización funcional.	3
Figura 1.2	Organización por proyectos.	3
Figura 1.3	Organización matricial.	4
Figura 1.4	Organización mixta.	4
Cuadro 1	Comparación del clima organizacional.	13

Introducción

El objetivo de este ensayo es plantear los elementos para la organización de un proyecto industrial, los roles, las responsabilidades y las funciones de los grupos que intervienen.

Se inicia con una breve descripción de las diferentes estructuras organizacionales y resalta la influencia que éstas tienen sobre los proyectos. Plantea preguntas guía para relacionar el perfil de los puestos con el tipo de organización del proyecto y describe las características más importantes que debe contener el perfil del gerente de proyecto.

Uno de los aspectos a considerar en la organización de proyectos es el papel o rol que los diferentes integrantes del equipo deben asumir, por esta razón se presentan diversas tablas que comparan los sistemas de dirección que plantea Likert, los roles propuestos por Mintzberg y las características de los gerentes.

Gran parte del éxito de un proyecto depende del cumplimiento de todas las tareas que lo integran, por esto la asignación de responsabilidades a cada uno de los participantes es de vital importancia. Dado que la posición del *sponsor* dentro del proyecto juega un papel muy importante se detallan sus responsabilidades, también se proporcionan tablas que muestran las diferentes posiciones y responsabilidades de los gerentes de proyecto y el staff.

Una vez que se han decidido el tipo de organización, los perfiles y las responsabilidades del staff se procede a la integración de los equipos de trabajo. Un punto clave para la formación de equipos es la creación de un buen clima organizacional, por esto se proporcionan tablas donde se analizan las fuentes de influencia en términos de negatividad y la eliminación de barreras para la composición de equipos eficientes. También se abordan los aspectos de entrenamiento, integración al ambiente de trabajo y el proceso de selección.

El caso de estudio plantea la organización de un proyecto de reubicación de una empresa productora de artículos para el cuidado del calzado. Proporciona los roles y funciones de las diferentes áreas de ingeniería, utilizando para esto el esquema de WBS (Work Breakdown Structure).

El anexo que acompaña a este ensayo muestra los diagramas de Gantt, la asignación de responsabilidades y el flujo de efectivo semanal para cada una de las diferentes áreas de ingeniería

Finalmente, las conclusiones giran en torno al personal ocupado y el costo del proyecto, así como en lo relativo al hecho de que al crear más áreas de trabajo se amplían las alternativas.

1. Planeación Organizacional del Proyecto.

1.1 Tipos de estructuras organizacionales.

Los proyectos industriales, generalmente, están influenciados por el tipo de organización en la que se llevan a cabo (por que las organizaciones están conformadas por individuos); por lo tanto, la cultura, el sistema de administración de proyectos y la estructura organizacional actúan sobre el proyecto. Como se sabe, en la cultura de la organización se reflejan los valores, normas, creencias y expectativas de la misma; las políticas y procedimientos son también factores importantes, por ejemplo, un gerente de proyecto altamente participativo es más eficiente en una organización participativa que en una organización jerárquica. Es por esta razón que la estructura organizacional definirá el tipo de personal que tendrá un proyecto.

Una excelente ejemplificación de cómo las diferentes estructuras de organización influyen los proyectos la proporciona PMBOK® Guide¹ y es la siguiente:

Estructura de la Organización Características del proyecto	Funcional	Matricial			Por Proyectos
		Débil	Balanceda	Fuerte	
Autoridad del Gerente de Proyecto	Pequeña o nula	Limitada	Baja o moderada	Moderada a alta	Alta o total
% de desempeño del personal asignado de tiempo completo al trabajo de proyectos	Virtual o ninguna	0-25%	15-60%	50-95%	85-100%
Papel (rol) del gerente de proyecto	Tiempo parcial	Tiempo parcial	Tiempo completo	Tiempo completo	Tiempo completo
Títulos comunes para el rol de gerente de proyecto	Coordinador/ Líder de Proyecto	Coordinador/ Líder de Proyecto	Gerente/ Director de Proyecto	Gerente de Proyecto/ Programa	Gerente de Proyecto/ Programa
Staff administrativo de la gerencia de proyectos.	Tiempo parcial	Tiempo parcial	Tiempo parcial	Tiempo completo	Tiempo completo

Tabla 1 Influencia de las estructuras de la organización sobre el gerente de proyecto.

Una organización funcional es jerárquica, si cada empleado tiene, de manera explícita, un superior; los miembros del staff se agrupan por especialidad, por ejemplo, producción, ingeniería, contabilidad etc., estas especialidades a su vez suelen subdividirse, por ejemplo ingeniería puede tener especialidades como mecánica y eléctrica. La organización funcional esta limitada por las fronteras de cada función, esto es cada especialidad trabaja de manera independiente, cuando es necesario obtener información de otra área es responsabilidad de los dirigentes obtenerla:

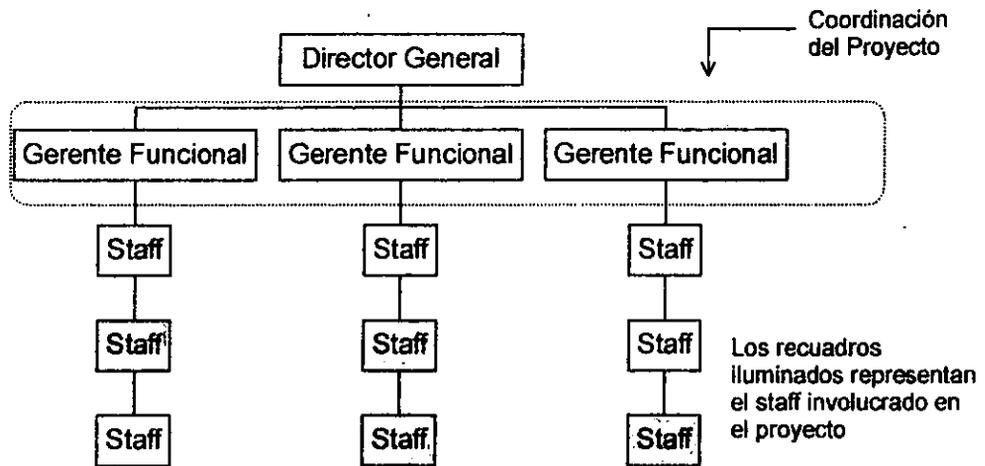


Figura 1. 1 Organización Funcional¹

En la organización por proyectos (también llamada *task force*) se involucran una gran cantidad de recursos para los proyectos, los gerentes de proyecto tienen una gran autoridad e independencia, suelen dividirse en departamentos, estos grupos reportan directamente al gerente de proyecto o dan soporte a varios proyectos:

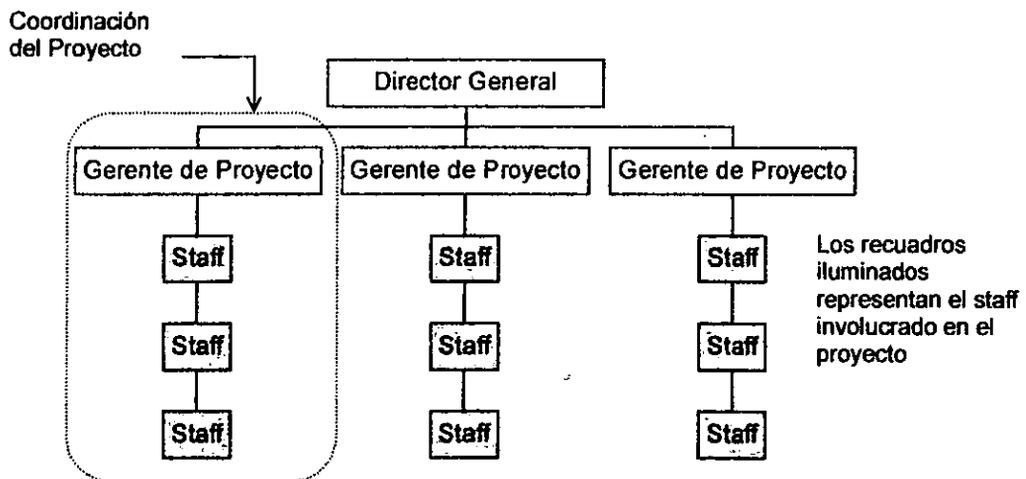
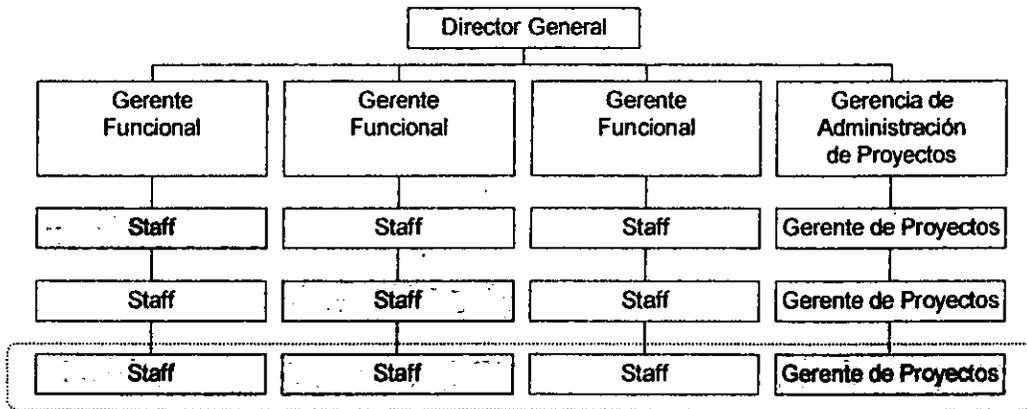


Figura 1. 2 Organización por Proyectos¹

En la organización matricial se tiene una mezcla de las características funcionales y por proyectos, se presentan problemas de comunicación y de selección de personal:

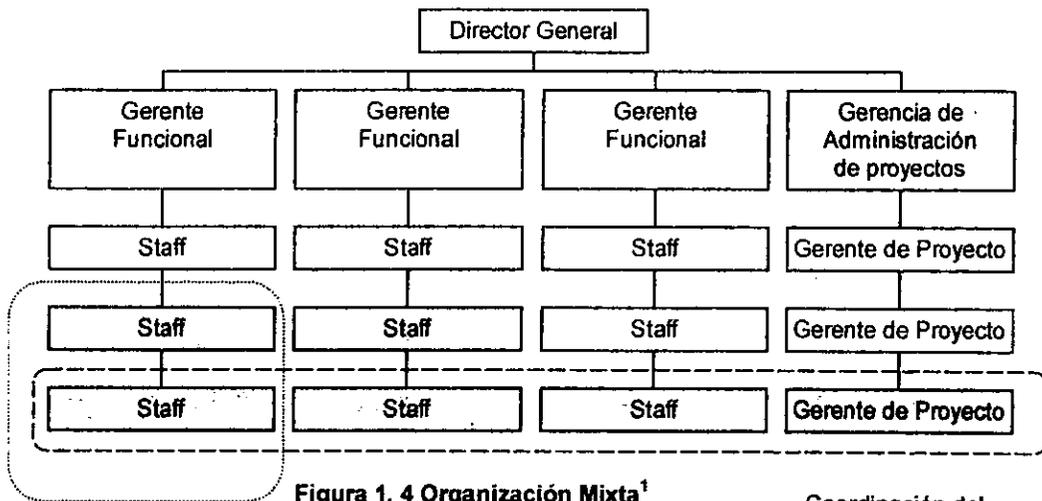


Los recuadros iluminados indican el staff involucrado en el proyecto

Figura 1. 3 Organización Matricial¹

Coordinación del Proyecto

Sin embargo, las organizaciones están tendiendo a adoptar estructuras mixtas, por ejemplo, en una organización fundamentalmente funcional se puede crear un equipo especial para atender un proyecto crítico y este equipo puede tener características de organización por proyectos, staff de tiempo completo procedente de diversos departamentos y operar bajo procedimientos propios que pueden estar fuera de las estructuras formales.



Coordinación del Proyecto B

Figura 1. 4 Organización Mixta¹

Coordinación del Proyecto A

Ahora bien, los factores que influyen el tipo de estructura organizacional del proyecto son: 1)Tamaño del proyecto, 2)Alcance del proyecto, 3)Experiencia con la organización, 4)Filosofía y visión de los niveles bajo el mando del gerente, 5)Localización del proyecto, y 6)Recursos disponibles.

1.2 Perfil de Puestos.

No hay una fórmula exacta para relacionar la estructura organizacional del proyecto con los perfiles de los puestos, ya que esta relación depende de los objetivos y alcances del proyecto; sin embargo, las respuestas a las siguientes preguntas son una guía²:

1. ¿Qué tan especializada es la labor?
2. ¿Qué debe abarcar la gerencia?
 - ¿Cuanta planeación se requiere?
 - ¿Se delegan y entienden las relaciones de autoridad?
 - ¿Existen estándares de desempeño establecidos?
 - ¿Cuál es la razón de cambio de los requerimientos?
3. ¿Se tendrá una organización vertical u horizontal?
 - ¿Qué es lo más rentable?
 - ¿Existen implicaciones morales?
4. ¿Se necesita una unidad de mando?

Como la función más importante en un proyecto la desempeña el gerente, incluyendo la de asignar personal a cada tarea, el perfil de gerente de proyecto debe llenar los siguientes requisitos:

- | | | |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| • Flexibles | • Integradores/Negociadores | • Visión integral |
| • Toman la iniciativa | • Toman decisiones | • Motivadores |
| • Conmutadores | • Resuelven Problemas | • Capacidad de delegar |

Además, es deseable que los gerentes del proyecto tengan características de líder:

- Establece la dirección: desarrolla una visión de futuro y las estrategias para producir los cambios que sean necesarios para mantener la dirección.
- Alinea al personal: es congruente al comunicar la visión del proyecto y pedir la cooperación para alcanzarla.
- Motiva e inspira: ayuda al personal a superar barreras burocráticas, políticas o cambios en la estructura.

Un líder efectivo muestra gran interés por las tareas y los empleados, esta orientado a las tareas, tenga o no, control del equipo de proyecto y en condiciones de presión de tiempo el líder debe ser autocrático. En la tabla 2 se muestran algunas presiones que afectan el liderazgo.

Atributos del problema	Personalidad del líder	Organización y el grupo
<ul style="list-style-type: none"> • Información incompleta y ambigua • Falta de tiempo para decidir • La decisión es crítica • La implementación de la decisión es crítica 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesita poder • Muestra gran dependencia para la toma de decisiones. • Tiende a ampliar los alcances del proyecto. • Tiene gran necesidad de éxito 	<ul style="list-style-type: none"> • Conflictos generados por la decisión • Buenas relaciones equipo-líder • Alta centralización en la organización.

Tabla 2 Presiones que afectan el liderazgo

Aunado a lo anterior, el contar con personal que posea conocimientos en los siguientes campos hace que el equipo de proyecto sea competitivo:

- Finanzas y contabilidad, ventas, conocimiento del mercado, investigación y desarrollo, manufactura y distribución.
- Planeación estratégica, táctica y operacional.
- Estructura organizacional, administración de personal, experiencia en algún campo relacionado con el proyecto.

En general puede decirse que los miembros del staff deben poseer características similares a las del gerente de proyecto, sólo que, dependiendo de su experiencia, unas estarán más desarrolladas que otras. Por ejemplo en una firma de ingeniería mexicana, el perfil del staff común sería:

Puesto	Experiencia	Perfil
Ing. C	Recién Egresado	Flexibles, Iniciativa
Ing B	3 años	Flexibles, Iniciativa, resolución de problemas
Ing A	5-7 años	Flexibles, Iniciativa, resolución de problemas, integrador/Negociador, capacidad de delegar
Ing Jr	8-10 años	Flexibles, Iniciativa, resolución de problemas, Integrador/Negociador, capacidad de delegar, motivadores, toma de decisiones.
Ing. Sn	10-15 años	Flexibles, Iniciativa, resolución de problemas, Integrador/Negociador, capacidad de delegar, motivadores, toma de decisiones, visión integral.

Tabla 3 Perfil del staff en México.

Por otro lado, hay que considerar que la comunicación es un aspecto muy importante para el buen desarrollo del proyecto, el objetivo es planear las comunicaciones de tal manera que la información se de en forma precisa, efectiva y en costo. Esto puede lograrse mediante diálogo directo o en juntas y reuniones. Las principales barreras de la comunicación se originan por una falta de motivación para comunicarse de forma abierta.

Para el desarrollo del proyecto deben establecerse redes de comunicación adecuadas al tamaño y naturaleza del proyecto.

1.3 Roles

En la literatura se encuentran gran cantidad de estudios acerca de los roles o papeles atribuibles a los gerentes de proyectos, Caro y García³ presentan un estudio que relaciona los roles propuestos por Mintzberg y los sistemas de dirección de Likert; no obstante que el estudio se realiza para medios de difusión, los resultados acerca de los sistemas de dirección sirven de referencia al presente trabajo:

% de incidencia	Sistema de dirección	Características de los gerentes
70	Consultor	Bastante seguridad y confianza en los subordinados, aunque no completa, usan recompensas para la motivación con castigos ocasionales y cierta participación, utilizan flujo de comunicación tanto ascendente como descendente, toman en la cima las decisiones generales y políticas, al mismo tiempo que permiten que se tomen decisiones específicas a niveles inferiores.
20	Participativo	Confianza total en los subordinados, se obtienen ideas y opiniones de ellos y se utilizan en forma constructiva. Otorgan recompensas económicas basándose en la participación y el compromiso del grupo en áreas como la fijación de metas, existe comunicación descendente horizontal y ascendente, estimulan la toma de decisión en toda la organización y operan entre ellos mismos y sus subordinados como un grupo.
10	Autoritario-Paternalista	Seguridad y confianza condescendiente en los subordinados, los motivan con recompensa y algo de temor y castigo, permiten cierta comunicación ascendente, solicitan algunas ideas y opiniones y permiten cierta delegación en la toma de decisiones, pero con un estricto control de políticas.
0	Autoritario-Explotador	En extremo autócratas con poca confianza en los subordinados, motivan a las personas mediante el temor y el castigo y sólo otorgan recompensas ocasionales, se dedican a la comunicación descendente y limitan la toma de decisiones a la cima.

Tabla 4 Roles y sistemas de dirección.

En cuanto a los roles que pueden asumir los gerentes de proyecto se tienen los de Mintzberg²:

Interpersonales	Informativos	De decisión
Cabeza visible Líder Enlace	Monitor Difusor Portavoz	Emprendedor Gestor de anomalías Asignador de recursos Negociador

Tabla 5 Roles de los gerentes.

Sin embargo, según Mintzberg⁴ los roles que asume el gerente de proyectos están influenciados y tienden a enfatizarse según el contexto en el que se desarrollan, el estilo de gerencia que poseen, como responden a los requerimientos y las interrelaciones que establecen entre su estilo de gerencia y lo que tienen que hacer.

Contexto	Rol del gerente
Gerentes de Profesionales autónomos (Hospitales, Universidades)	Enlace más que liderazgo
Experto dentro de un grupo de trabajo.	Liderazgo
Ejecutivos de grandes firmas, gerentes de planta, Grandes corporativos	Control y Toma de decisiones

Tabla 6 Roles según el contexto.

En el caso de estilos de gerencia:

- Conceptual: Enfocado al desarrollo del entorno
- Administrativo: Control
- Interpersonal: Liderazgo sobre enlace interno o externo
- De acción: Tiene que ver con hacer cosas tangibles.

En cuanto a las interrelaciones entre el estilo de gerencia y trabajo se pueden dividir en deductivas e inductivas, cerebrales y perspicaces.

1.4 Responsabilidades.

Responsabilidades del "sponsor" :

El "sponsor" del proyecto es⁵ aquella persona que tiene poco que hacer en la ejecución global del proyecto, sin embargo puede tomar decisiones que afectan al proyecto, tales como cambios de staff, o discusiones con los gerentes. Es el vínculo entre la organización y el cliente.

Las principales responsabilidades y funciones del *sponsor* son⁶:

- Participación mayoritaria en los esfuerzos de venta y negociaciones del contrato.
- Establece y mantiene buenas relaciones con el cliente
- Asiste al gerente de proyecto en lo referente a la planeación, procedimientos y reclutamiento de personal, entre otros aspectos.
- Participa en el Comité de Decisiones del Proyecto.
- Mantiene el conocimiento actual de las mayores actividades del proyecto.
- Designa las prioridades
- Interpreta las políticas de la compañía para el gerente o líder del proyecto.
- Asiste al líder o gerente del proyecto a identificar y resolver los problemas más importantes.

Entre los principales problemas que pueden presentarse con el *Sponsor* se tienen:

- Gran experiencia en administración de proyectos y quieren realizar el trabajo. Se involucran demasiado y se entrometen en lugar de ayudar, una solución a esto podría ser mantenerlos con trabajo administrativo y papeleo.
- No tiene el conocimiento adecuado de administración de proyectos. Posee gran conocimiento técnico en un área específica y esto les impide ver el proyecto en forma integral. Una solución sería la capacitación en administración de proyectos.

Responsabilidades del gerente de proyecto⁵:

- Una sola persona con responsabilidad
- Dedicación al proyecto en lugar de aspectos funcionales
- Coordinación a través de interfases funcionales.
- Utilización apropiada de la planeación y el control integrados.
- Producir el artículo final con los recursos disponibles y considerando las restricciones de tiempo, costo, calidad y tecnología de desempeño.
- Alcanzar los objetivos de utilidad contractuales.
- Tomar las decisiones requeridas ya sean para alternativas o para la terminación.
- Responsabilidad final total.

Kerzner⁷ proporciona una tabla que muestra las posiciones del gerente de proyecto y sus responsabilidades:

Posición de la dirección de proyectos	Responsabilidades típicas	Habilidades requeridas.
Administrador de proyecto Coordinador de proyecto Asistente Técnico	Coordinan e integran las tareas. Asisten en requerimientos técnicos, de mano de obra, programación y presupuesto. Miden y analizan el desempeño del proyecto en cuanto al avance técnico, programación y presupuesto.	Planeación Coordinación Análisis Entendimiento de la organización
Gerente de Tareas Ingeniero de Proyecto Asistente del Ingeniero de Proyecto	Las mismas que arriba, pero enfatizando los requerimientos del proyecto. No negocian. Dirigen las implementaciones técnicas de acuerdo a lo establecido en el programa y presupuesto.	Conocimientos técnicos Adminstran la implantación de tareas Liderazgo de tareas específicas.
Gerente de Proyecto Gerente de Programa	Las mismas que arriba, pero enfatizando la planeación y el control del proyecto. Coordina y negocia los requerimientos de entre el <i>sponsor</i> y el desempeño de la organización. Ofrece propuestas de desempeño y precio. Establece la organización del proyecto y la selección del personal involucrado. Liderazgo total enfocado a implantar el plan del proyecto. Desarrollo de nuevos negocios.	Liderazgo sobre todo el programa Construcción de equipos Resolución de conflictos Administrar tareas multidisciplinares Planear y asignar recursos Interface entre el cliente y el <i>sponsor</i>
Gerente de Programa Ejecutivo	Las mismas que arriba. Enfoca la dirección del programa hacia resultados de negocios. Relaciones con el cliente, desarrollo de nuevos negocios, desempeño organizacional.	Liderazgo de negocios Construcción de programas de organización Desarrolla personal Desarrolla Nuevos negocios
Director de Programa	Es responsable de administrar múltiples programas de negocios a través de la organización de varios proyecto, cada uno liderado por gerente de proyecto. Se centra en la planeación y el desarrollo de negocios, desempeño de negocios, desarrollo de tecnología. Establece las políticas, los procedimientos, las guías para la administración, el desarrollo del personal y organizacional.	Liderazgo Planeación Estratégica Dirección y programa de negocios Seleccionar y desarrollar personal clave Identificar y desarrollar nuevos negocios.

Tabla 7⁷ Posiciones y responsabilidades del gerente de proyectos.

Un ejemplo de responsabilidades del *staff* en una firma de Ingeniería, (y en general, en las compañías o empresas que cuentan con un departamento de ingeniería), es el siguiente:

Puesto	Experiencia	Responsabilidad
Ing. C	Recién Egresado	Elaboración de documentos relacionados con el proyecto, estos pueden ser planos, diagramas, especificaciones de equipo, de acuerdo a las bases y criterios de diseño del proyecto. Recopilación de información actualizada sobre algunos aspectos específicos del proyecto.
Ing B	3 años	Revisión de documentos relacionados con el proyecto, tales como planos, diagramas. Elaboración de bases y criterios de diseño.
Ing A	5-7 años	Supervisión de documentos relacionados con el proyecto, tales como planos, diagramas. Revisión de bases y criterios de diseño.
Ing Jr	8-10 años	Aprobación de documentos relacionados con el proyecto, tales como planos, diagramas, bases y criterios de diseño. Seguimiento del desempeño del staff, con respecto a las tareas asignadas.
Ing. Sn	10-15 años	VoBo. Organización de las tareas del proyecto. Asignación de recursos Selección del staff del proyecto

Tabla 8 Responsabilidades del staff en México.

Ahora bien, la responsabilidad total de los resultados del proyecto debe estar balanceada en el aspecto humano y técnico:

Humano	Técnico
Comunicaciones	Programas
Motivaciones	Modelos
Manejo del estrés	Costos
Desarrollo del equipo	Análisis de actividades
Manejo de cambios	Control del proyecto
Liderazgo	

Tabla 9 Aspectos humanos y técnicos.

2. Integración de Grupos de Trabajo.

Nada es más importante que la integración de grupos o equipos de trabajo. Un equipo es un grupo de personas trabajando juntos para cumplir con un propósito en común. La selección y las capacidades de cada uno de los miembros del equipo darán una pauta para la realización del proyecto.

En un proyecto industrial se tienen varios equipos de trabajo; el determinar las disciplinas que se involucrarán en el proyecto dependerá del alcance y de los requerimientos específicos. Entre los equipos que destacan en un proyecto industrial esta el grupo de ingeniería y construcción, este equipo puede estar conformado por los siguientes integrantes, en el ámbito de gerencia funcional (poseen gran experiencia):

- Ingeniero de Procesos químicos.
- Ingeniero Eléctrico
- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero de Tuberías
- Ingeniero de Control e Instrumentación.
- Ingeniero Estructural

En un proyecto industrial se tienen equipos multidisciplinarios, es decir miembros con diferentes grupos y disciplinas funcionales. Los miembros pueden reportar al equipo del proyecto o a su gerente funcional. Los miembros del equipo actúan como expertos de función de área.

Es muy importante mantener un buen clima de trabajo en equipo, por lo que es importante tener en cuenta los factores que pueden ejercer influencia sobre él. La tabla 11 muestra estos factores. Con los datos contenidos en la tabla se puede comparar el clima organizacional de dos proyectos diferentes:

Proyecto A		Proyecto B	
Coerción (30%)	0.3×7.8	Reto de trabajo (75%)	0.75×3.2
Relación amistosa (50%)	0.5×6.2	Especialización (20%)	0.20×3.3
Autoridad (25%)	0.25×3.0	Promociones (15%)	0.15×4.8
Total	6.19	Total	3.78

Cuadro 1 Comparación del clima organizacional.

Del cuadro anterior se puede concluir que el proyecto A tiene un clima organizacional más negativo o adverso, por lo que, la eficiencia y la productividad del equipo A con respecto al B es menor. Los porcentajes de los factores dependen del criterio y la experiencia del evaluador.

Una recomendación básica es la de terminar el proyecto con el mismo equipo con el que se comenzó ya que los equipos tienden a mejorar el desempeño de los miembros individuales y dan por resultado productos de mayor calidad.

Fuentes de influencia en el clima del equipo de trabajo	Ponderación en términos de negatividad
Autoridad: Los Integrantes reconocen el derecho de ejercer influencia (dentro de ciertos límites) que posee el jefe.	3.0
Reto de Trabajo: Mientras más dificultad presente un trabajo (con una recompensa adecuada), crece el atractivo de realizar las tareas asignadas.	3.2
Especialización: En los equipos siempre existen miembros que poseen mayor pericia o conocimiento en determinados campos, sin embargo, esto no quiere decir que se acepte su opinión como totalmente válida o aplicable.	3.3
Asignación de más trabajo: Mientras más cantidad de trabajo, repartido de forma adecuada, el equipo se ve más motivado.	4.6
Salario: El salario recibido por el trabajo realizado no es congruente con las políticas de la empresa.	4.6
Promociones: Es importante que la promoción sea equitativa, sobre la base del mérito y sin favoritismos. Ningún miembro del equipo debe ser promovido a una posición en que sus puntos fuertes no puedan aplicarse.	4.8
Relación amistosa: Se aprovechan vínculos amistosos para ascender de nivel o para tener más tareas que realizar, no se toma en cuenta las habilidades y conocimientos del equipo.	6.2
Coerción: Castigo por no cumplir con los requisitos o tareas asignadas. Inhibe la creatividad, decrece el ánimo.	7.8

Tabla 11^{5,8} Factores de influencia en el clima de trabajo.

Ahora bien, es importante la identificación de barreras para la creación de un equipo eficiente de trabajo, la siguiente tabla muestra algunas acciones a tomar para eliminar estas barreras:

Barrera	Causa	Acción
Desinterés	Interés profesional diferente	Establecer responsabilidades
Adaptación	Ambigüedad, Falta de planeación	Asignar y negociar roles y funciones
Objetivos poco claros	Falta de misión, mala comunicación	Misión clara. Mejor comunicación
Ambiente dinámico del proyecto	Cambios del cliente, o de la ley	Análisis de riesgos/planes de contingencia
Competir con el líder	Falta de estructura administrativa	Responsabilidad y funciones del líder
Selección del personal para el proyecto	Recursos limitados, organización matricial	Reemplazar a los desinteresados
Credibilidad del líder de proyecto	Inexperiencia, inconsistencia, conflictos	Suplir cadenas
Falta de compromiso de los miembros del equipo	Estructura inadecuada de premios. Inconsistencia entre habilidades y necesidades del proyecto	Evaluar inseguridades Reconsiderar premios
Problemas de comunicación	Organización matricial. Dispersión geográfica. Reportes inadecuados	Teleconferencias Juntas, reportes Actividades sociales
Falta de apoyo de la administración superior	Presupuesto Prioridades	Invitar al administrador señor a las reuniones clave.

Tabla 12⁸ Acciones para crear equipos eficientes de trabajo

Los aspectos más importantes en la formación de equipos son: la selección, el entrenamiento y la integración al ambiente laboral.

2.1 Proceso de selección.

La selección es el proceso mediante el cual se elige a las personas que mejor cubran las especificaciones para el trabajo. El proceso de selección tiene los siguientes apartados:

1. Llenado de una forma de aplicación: Contiene las capacidades de la persona, así como una breve historia personal.
2. Entrevista: Permite el aprendizaje mutuo entre la organización y el candidato. Como gerente de proyectos, es importante planear la entrevista, crear un buen clima, planear el tiempo suficiente para la entrevista sin que existan interrupciones y escribir notas acerca de la entrevista al terminar esta.
3. Pruebas: Estas pruebas se realizan con el fin de proyectar las habilidades de los candidatos, generalmente se clasifican en cinco grandes rubros:
 - Inteligencia
 - Vocacional
 - Conocimientos Técnicos
 - Aptitud y habilidad
 - Personalidad
4. Examen Físico: El objetivo es determinar si la persona tiene las capacidades físicas para realizar el trabajo.
5. Análisis final y decisiones.

2.2 Entrenamiento y desarrollo.

El proceso de entrenamiento involucra una serie de actividades que otorgan oportunidades de aprendizaje a través de las cuales las personas adquieren o mejoran sus habilidades.

El proceso de entrenamiento puede implantarse en cinco pasos:

1. Valorar las necesidades: Un buen entrenamiento comienza con la evaluación de las necesidades. Esta necesidad puede estar dentro de las bases del proyecto, o puede involucrar únicamente a un individuo.
2. Cubrir los objetivos: El análisis de necesidades ayuda a especificar los objetivos del entrenamiento, generalmente aquí se incluyen los criterios que evalúan los resultados finales.
3. Selección de métodos: Los objetivos del entrenamiento establecen un marco de referencia para elegir los métodos apropiados de instrucción.
4. Implantar el programa: Debe implantarse en concordancia con los pasos 2 y 3
5. Evaluar el programa: Se compara el rendimiento antes y después del entrenamiento y se evalúa el cumplimiento de los objetivos del programa de entrenamiento.

La evaluación debe enmarcarse en un proceso continuo de prospectiva - planeación estratégica: cada programa de entrenamiento se debe analizar y gestionar como una unidad autocontenida. La evaluación, que puede ser "ex-ante" o "ex-post", constituye un proceso dinámico, técnico, sistemático, riguroso, transparente, abierto y participativo. El evaluador debe ser independiente de las instancias políticas y de los ejecutores involucrados, tener credibilidad y autonomía.

Una forma de evaluar el programa de entrenamiento es mediante el método multicriterio de evaluación. Este método trabaja con un número finito de alternativas predeterminadas (A), del cual se conoce además su evaluación sobre cada uno de los atributos(X), no tiene que ser necesariamente cuantificable y se representa mediante una matriz de decisión:

	X_1	X_2	X_j	...	X_n
A_1	x_{11}	x_{12}		...	
A_2	x_{21}	x_{22}	x_{2j}	...	x_{2n}
...
A_m	x_{m1}	x_{m2}	x_{mj}	...	x_{mn}

Tabla 13 Matriz de decisión.

Con esta matriz se puede formar la alternativa ideal que dependerá de los atributos que se manejen. La decisión final consistirá en la elección de una o más alternativas de A como mejor o mejores, basándose en la información aceptada por el decisor acerca de sus preferencias sobre los atributos y/o alternativas. Ahora bien la información que demanda el decisor puede tomar como guía una escala normalizada de ponderación de criterios⁹ (1: la misma importancia, 9: absolutamente más importante):

1	Igual importancia para dos criterios
3	Débil importancia de uno sobre el otro
5	Importancia esencial o fuerte de un criterio sobre el otro
7	Importancia demostrada de un criterio sobre otro
9	Importancia absoluta de un criterio sobre otro
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores.

Tabla 14⁹ Ponderación de importancia relativa de criterios

El método multicriterio puede considerarse acertado para la evaluación de programas por las siguientes razones⁹:

- Permite una organización jerárquica del problema en distintos niveles, lo cual conjuga el análisis de los diferentes atributos a considerar, los cuales a su vez son desagregables en subatributos.
- Incluye en el método la asignación de pesos a los atributos, lo cual facilita la tarea de extraer de la mente del decisor esta información de una forma confiable. El método del vector propio de Saaty puede ser una buena alternativa.
- Detecta y acepta, dentro de ciertos límites, la incoherencia de los decisores humanos.
- Permite emplear de forma natural una jerarquización de los criterios.
- No necesita información cuantitativa acerca del resultado que alcanza cada alternativa en cada uno de los criterios considerados, sino sólo juicios de valor del centro decisor.

De manera general, un buen entrenamiento se da cuando los gerentes establecen un clima global, el cual contempla el interés por aprender nuevas habilidades o reforzar las ya adquiridas.

Una herramienta para evaluar los requerimientos de entrenamiento es la matriz de habilidades y conocimientos:

Persona \ Habilidad	Computación.	Idiomas	...
x	1	2	
Calificación: 0 = Ninguna, 1 = Entrenada, 2 = Poca experiencia 3 = Lo hace diariamente, 4 = Experto			

Tabla 15⁵ Ejemplo de matriz de habilidades.

3.3 Integración al Ambiente del Proyecto.

El proceso de integración al ambiente del proyecto es una fase importante para la realización exitosa del mismo, según Schermerhor¹⁰, con un proceso de socialización se cambian de manera sistemática las expectativas, el comportamiento y las actitudes de los nuevos integrantes a una forma que se considera deseable para el proyecto. Los riesgos de la socialización son el conformismo y la pérdida de la creatividad por parte de los integrantes del equipo.

Siguiendo con el análisis de Schermerhor⁶, debe diseñarse un proceso de orientación para familiarizar a los nuevos integrantes del proyecto con sus compañeros de trabajo, las políticas, las reglas y los objetivos. Por lo tanto, la orientación incrementa el entendimiento individual del proyecto.

Los resultados que se obtienen son: alto desempeño, satisfacción e incremento del compromiso, además de que una buena orientación:

1. Reduce los costos y el tiempo de iniciación: la orientación ayuda a alcanzar los estándares de desempeño en un tiempo mínimo ya que proporciona aprendizaje acerca del trabajo, facilidades organizacionales.
2. Reduce la ansiedad: La información de que se dispone durante el proceso de orientación ayuda a reducir el temor a fallar y construye un nuevo integrante confiable y competitivo.
3. Reduce los movimientos: Una orientación apropiada reduce los movimientos prematuros debidos a una gran ansiedad y expectativas no cumplidas.

3. Caso de Estudio.

Proyecto de Reubicación de una Empresa Química

3.1 Perfil de la empresa

La empresa produce artículos para el cuidado del calzado, tales como grasas, cremas, grasas líquidas, tintas y jabón de calabaza. La capacidad instalada es de 630,000 l/mes.

Las líneas de producción que se manejan son:

- Fabricación y envasado de grasas
- Fabricación y envasado de cremas
- Fabricación y envasado de grasas líquidas
- Fabricación y envasado de Tintas
- Fabricación y envasado de jabón de calabaza.

La empresa se trasladará de la Cd. de México a la Cd. de Toluca, aprovechando los estímulos fiscales que otorgan los parques industriales del Estado de México, el traslado facilitará las maniobras de fletes, tanto de materias primas como de producto terminado.

Los productos se elaboran a partir de mezclas de materias primas. Los componentes de la mezcla, así como la temperatura, presión y grado de mezclado dependen del producto final deseado. La planta actual, esta diseñada para realizar corridas manuales, dependiendo de los productos a elaborar.

Especificaciones generales:

Se contempla que la nueva planta contará con las siguientes áreas:

- Almacenamiento de materias primas y producto terminado
- Proceso y envasado
- Mantenimiento
- Oficinas
- Producción de envases
- Impresión de envases
- Tratamiento de Efluentes

El área total de la empresa en la nueva ubicación es de 3440 m² y el área de proceso deberá repartirse en cinco niveles, de acuerdo con las necesidades de los procesos de fabricación de los productos.

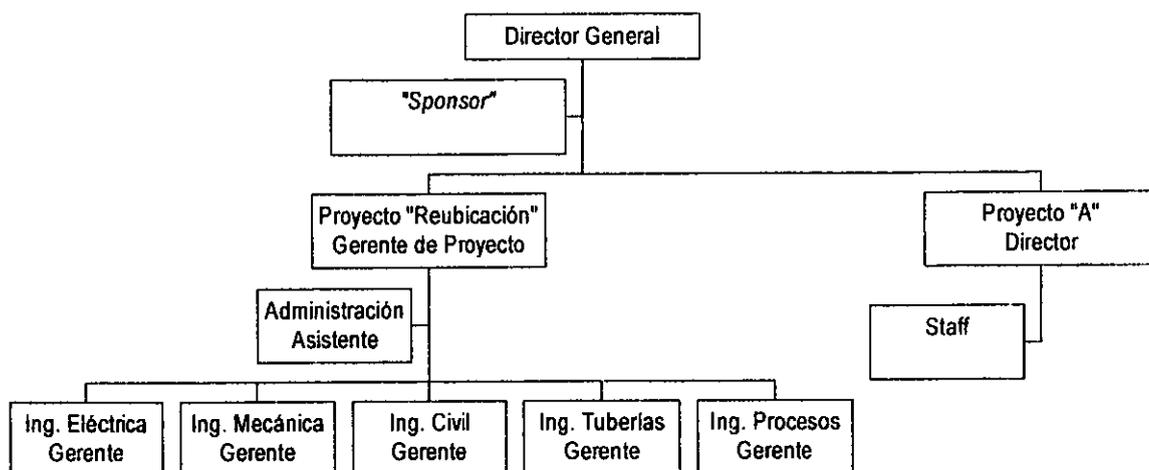
En el área de proceso se tendrán 10 reactores, con sus servicios auxiliares (agua, vapor) que requieran.

Para el proceso de fabricación y envasado de grasas debe contemplarse el uso de vapor para mantener el producto fluidizado para su envase.

ALCANCE: El alcance del trabajo (proyecto) de Ingeniería de Proyectos, es presentar un Libro de Proyecto Ejecutivo (Estudio de Factibilidad técnica) para la reubicación de la empresa.

3.2 Organización del Proyecto.

Como se vio en el capítulo I, el tipo de organización óptimo, dado el tamaño de la empresa, es el de *task force*, de tal forma que la estructura es la siguiente:



Dado que la asignación de funciones depende de los alcances internos del proyecto, a continuación se desglosan.

1. Ingeniería de Proceso:

Cuestionarios de diseño para las áreas de Proceso, Servicios Auxiliares, Manejo de materias primas y producto terminado, Protección ambiental y protección contra incendio.

Criterios y Bases de Diseño: Elaborar un documento que cuente con la aprobación del cliente y que contenga los valores de diseño, los códigos y las normas, las condiciones ambientales, previsiones para ampliaciones futuras, factores de diseño, criterios de capacidades para equipo, para las áreas de proceso, servicios auxiliares, manejo de materias primas, Protección ambiental y protección contra incendio.

Levantamientos de Campo¹: Documentos que permitan conocer información complementaria al proyecto, tal como, estado de los equipos y tipo de control e instrumentación. Los conceptos para cada una de las siguientes áreas se amplían más adelante.

¹ Dado que no se está diseñando una nueva planta, sino sólo reubicando una existente.

Áreas de Proceso

Servicios Auxiliares

Protección ambiental

Protección contra incendios

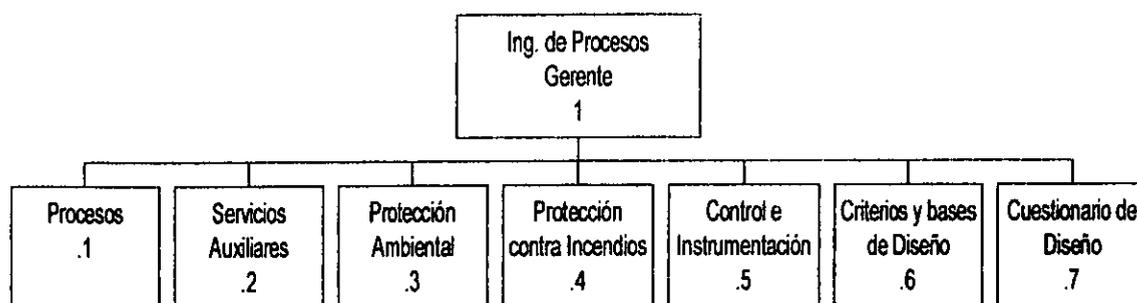
Índice de líneas

Estimado de costo

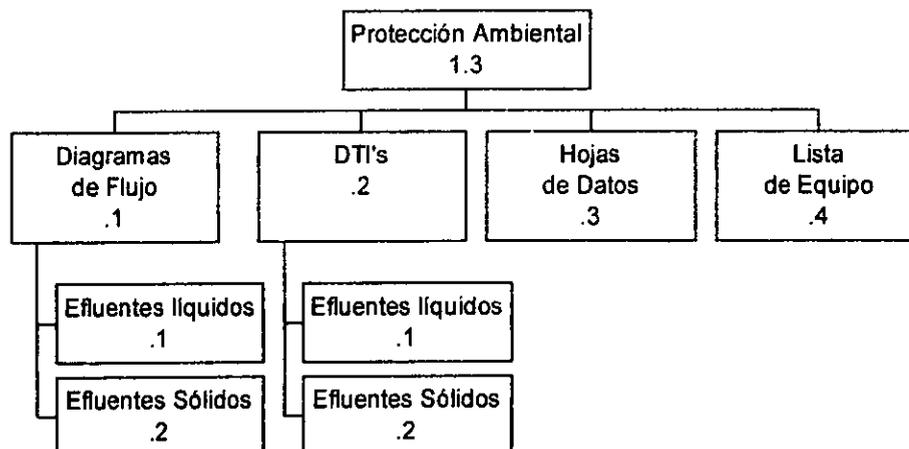
Para la asignación de los roles y las funciones del área de procesos es más conveniente desglosar las actividades a realizar mediante la estructura de WBS (Work Breakdown Structure). Se maneja la nomenclatura de WBS. Ejemplos:

1.1.1.1 Diagrama de Bloques de las Secciones de la planta.

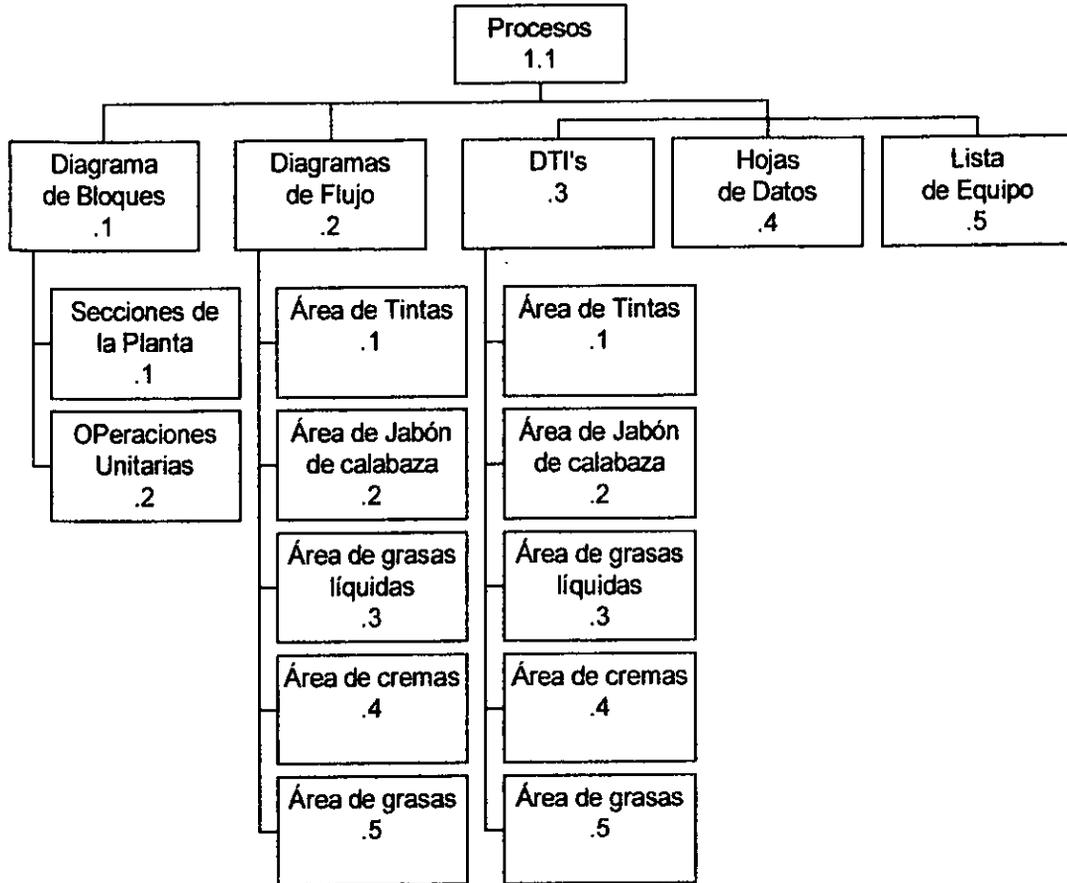
1.1.1.2 Diagrama de Bloques de Operaciones Unitarias.



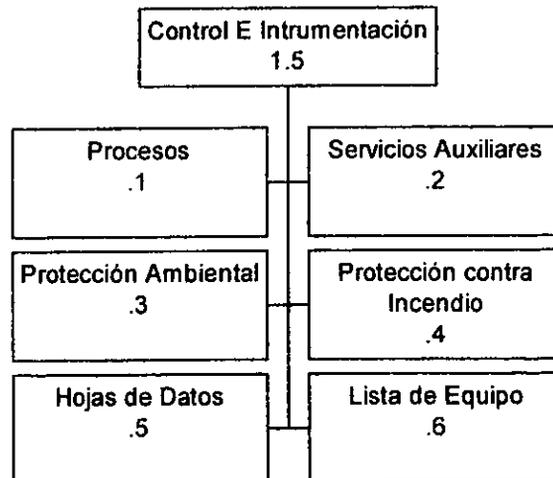
WBS del área de protección ambiental:



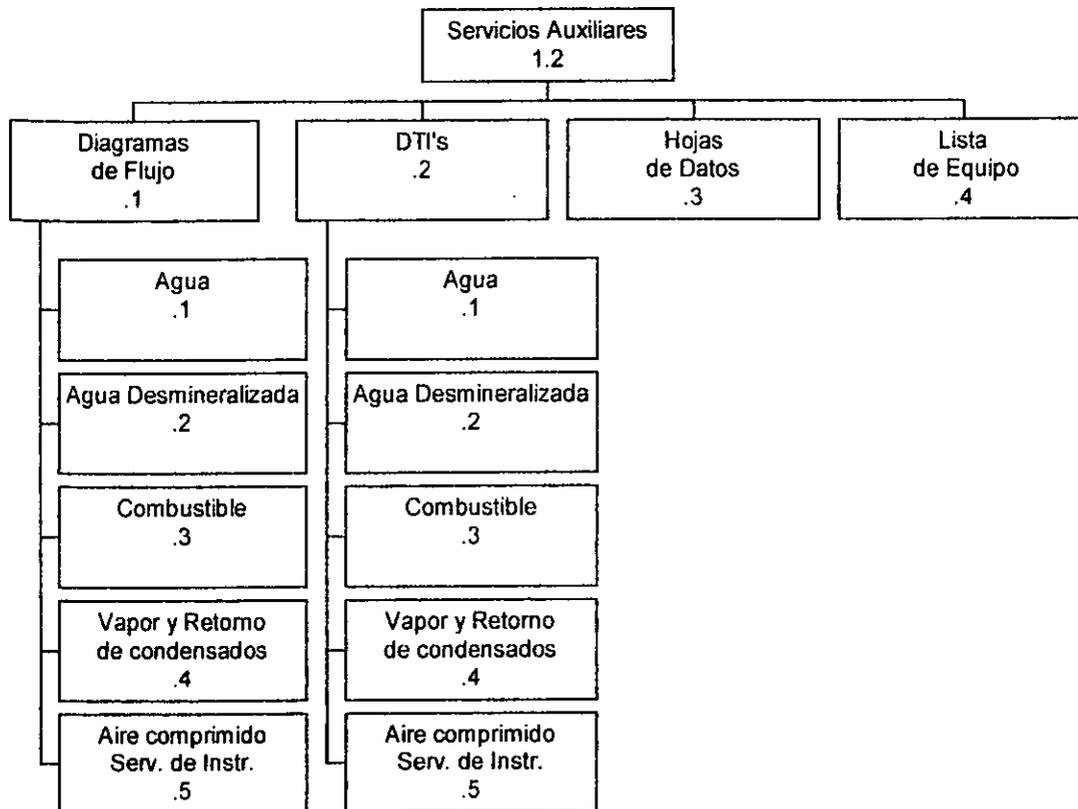
WBS del área de procesos:



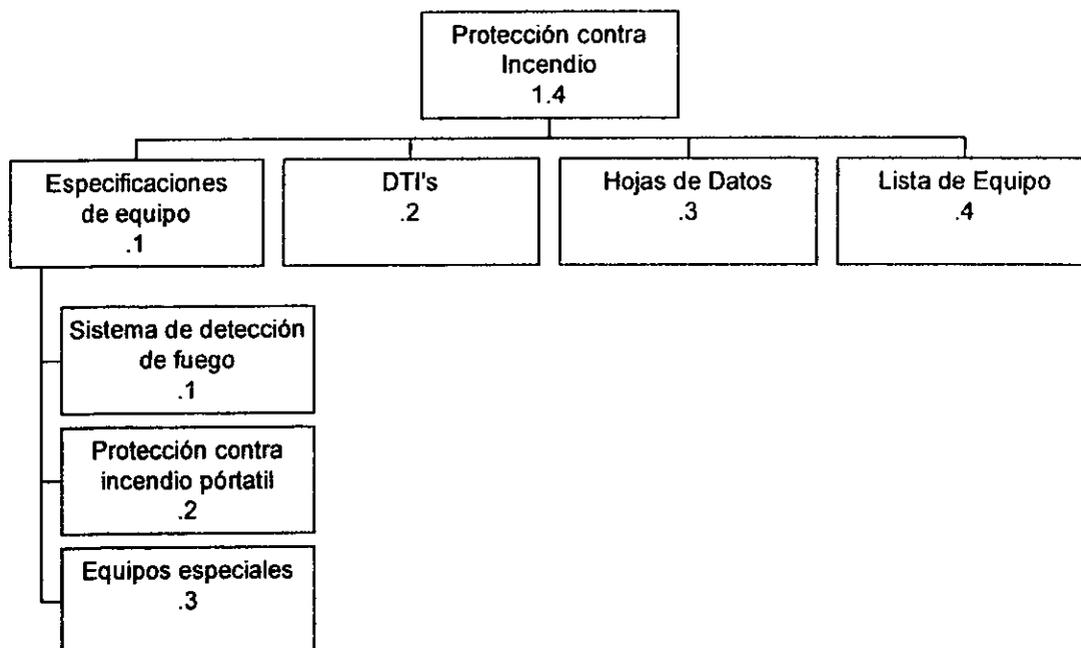
WBS del área de control e instrumentación:



WBS del área de servicios auxiliares:



WBS del área de protección contra incendio:



2. Ingeniería Mecánica

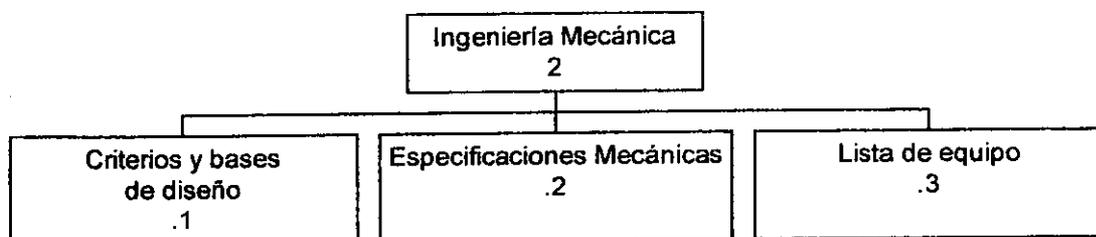
Criterios y bases de diseño: Elaborar un documento que cuente con la aprobación del cliente y que contenga los valores de diseño, los códigos y las normas, las condiciones ambientales, previsiones para ampliaciones futuras, factores de diseño, criterios de capacidades para equipo, aplicables al área de Ingeniería Mecánica.

Especificaciones Mecánicas: Elaborar especificaciones de equipo mecánico, indicando las condiciones de operación y diseño y sus características para construcción.

Hojas de datos. Elaborar hojas de datos, indicando condiciones de operación, materiales de fabricación y las características necesarias para la especificación de los equipos.

Lista de Equipo. Elaborar listas de equipo incluyendo números de identificación, nombre del equipo y características de los sistemas mecánicos.

WBS del área de ingeniería mecánica:



Para el área de especificaciones mecánicas se toman en cuenta los siguientes conceptos:

Tanques y reactores. Elaborar planos mecánicos mostrando los detalles para construcción (boquillas y notas generales), espesores y soportes. Se contemplan los siguientes tanques:

Aguarras, metanol, thinner, gasolina, agua desmineralizada.

Para los reactores se contemplan los siguientes capacidades (en litros): 4500, 4000, 3500, 3000, 2000, 1500, 1200, 600, 400, 200.

Aire acondicionado.

Ventilación Forzada: Determinar el tamaño de ventiladores, la potencia, y las persianas de toma de aire.

Dimensionamiento de ductos: Determinar el tamaño de ductos de alimentación y retorno, pérdidas por fricción, consumo de potencia y ventiladores requeridos

Selección de equipo

3. Ingeniería de Tuberías.

Criterios y bases de diseño: Elaborar un documento que cuente con la aprobación del cliente y que contenga los valores de diseño, los códigos y las normas, alturas de las camisas de tuberías, separaciones entre líneas, separaciones entre soportes y criterios para el agrupamiento de tuberías, así como la interconexión de equipos.

Las especificaciones de tuberías deben incluir los materiales empleados, conexiones, válvulas y accesorios empleados.

4. Ingeniería Eléctrica.

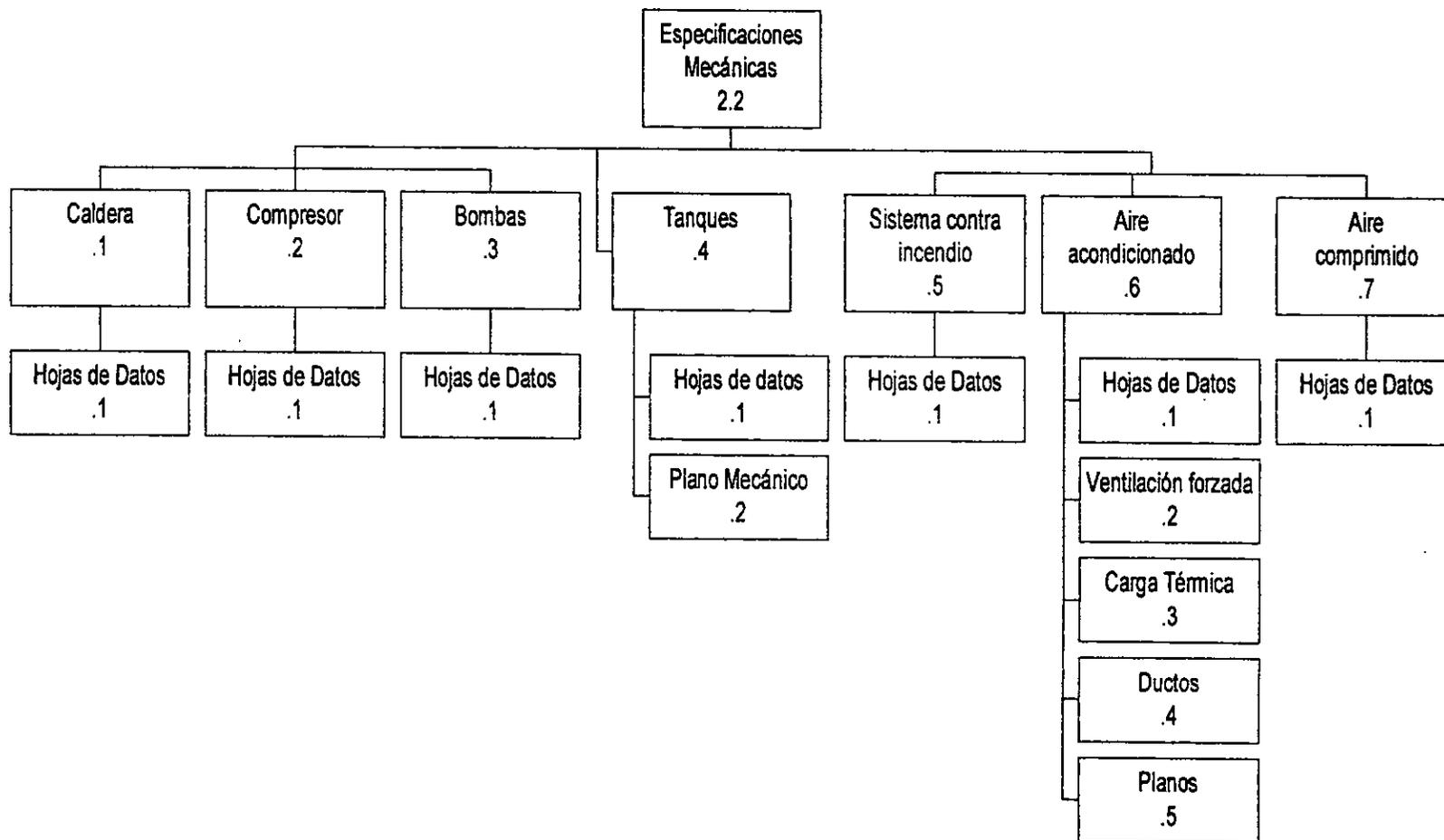
Criterios y bases de diseño: Elaborar un documento que cuente con la aprobación del cliente y que contenga los valores de diseño, los códigos y las normas, las condiciones ambientales, previsiones para ampliaciones futuras, factores de diseño, criterios de capacidades para equipo, aplicables al área de Ingeniería Eléctrica.

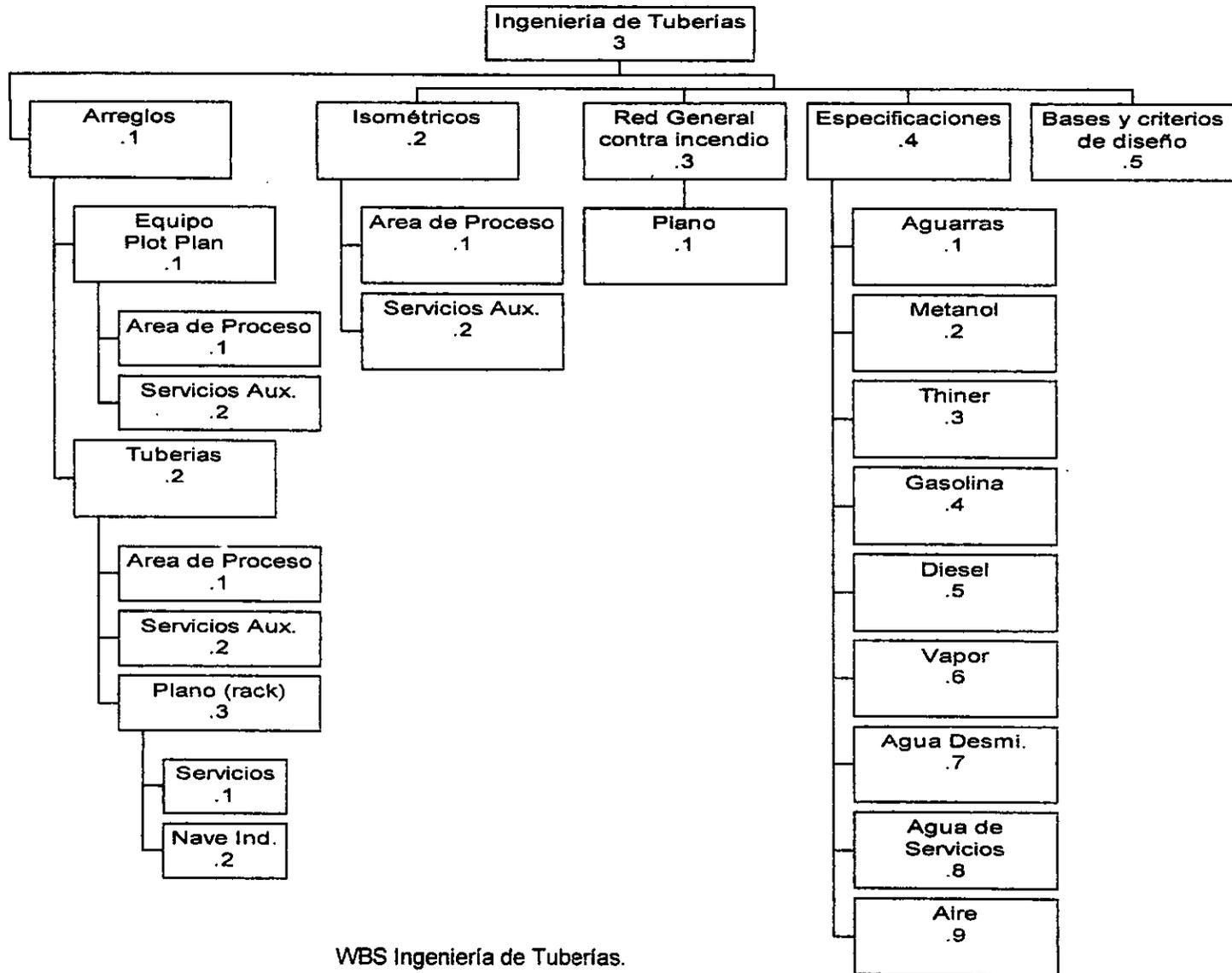
5. Ingeniería Civil.

Criterios y bases de diseño: Elaborar un documento que cuente con la aprobación del cliente y que contenga los valores de diseño, los códigos y las normas, las condiciones ambientales, previsiones para ampliaciones futuras, factores de diseño, aplicables al área de Ingeniería Civil.

Todos los planos que lo requieran deberán tener información y detalles para construcción.

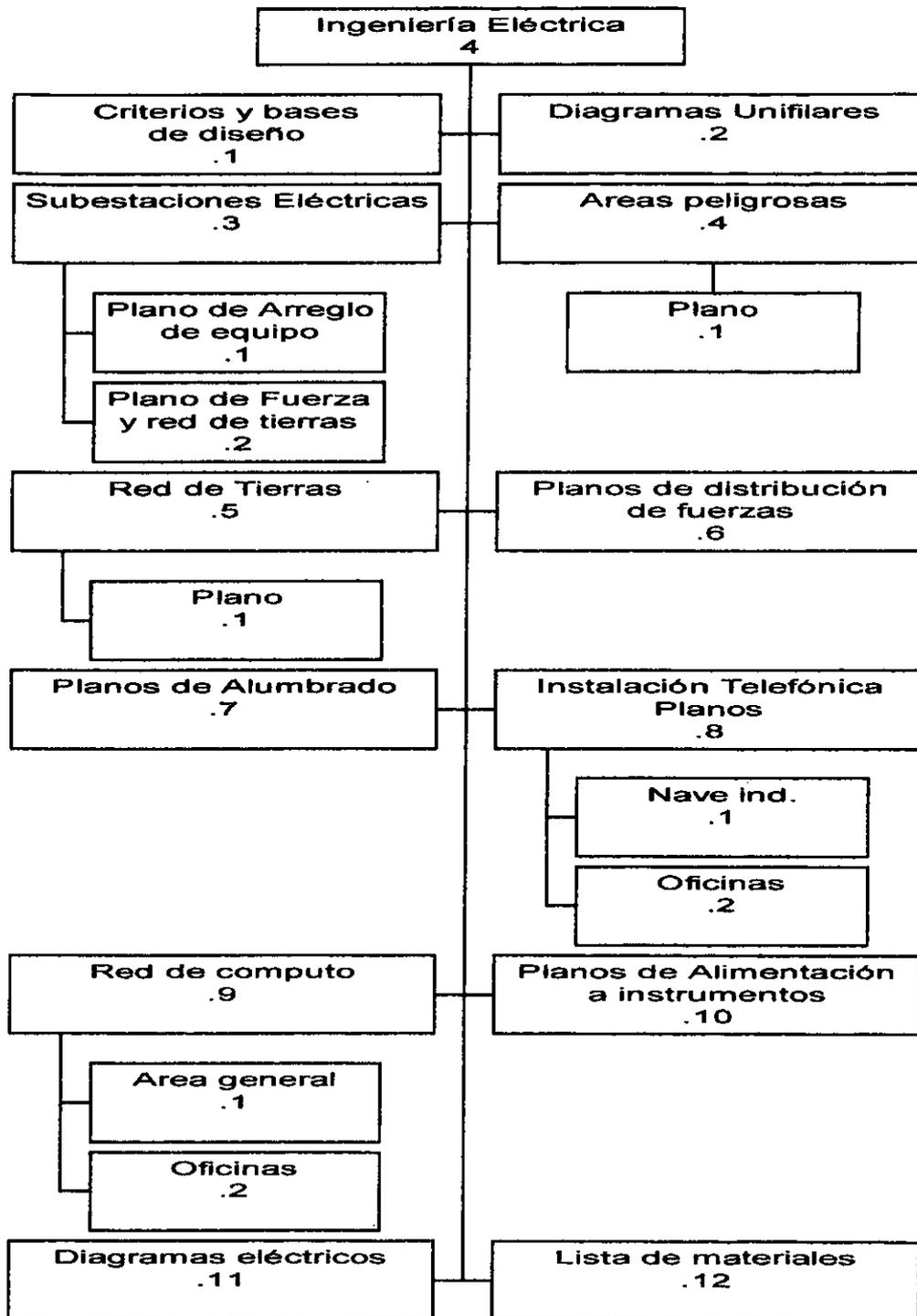
WBS Especificaciones Mecánicas



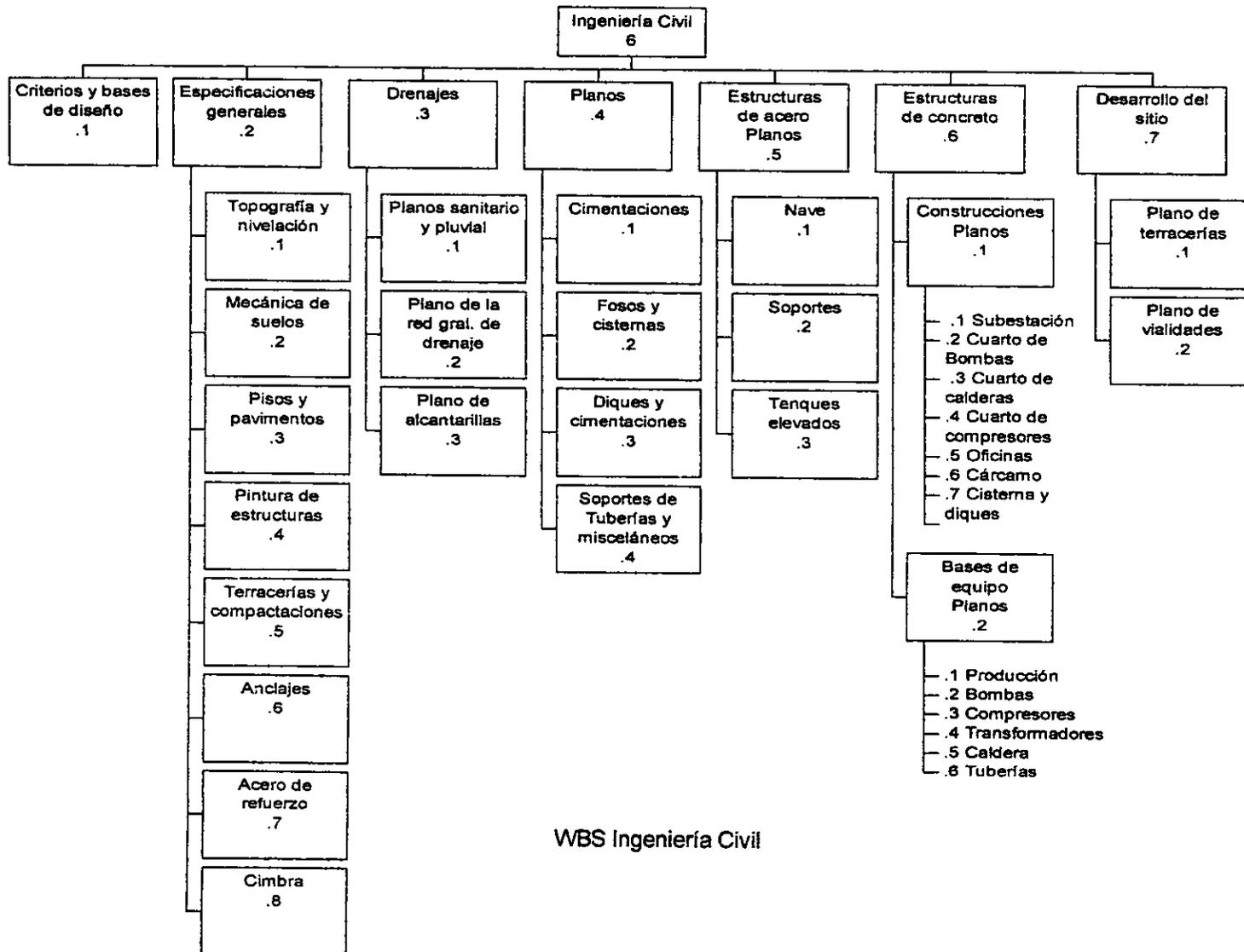


WBS Ingeniería de Tuberías.

WBS Ingeniería Eléctrica



ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



WBS Ingeniería Civil

3.3 Asignación de responsabilidades

Para la asignación de responsabilidades se utilizó el programa Microsoft Project 4.0. Las consideraciones que se tomaron en cuenta son:

Puesto	Experiencia	Responsabilidad	Sueldo (\$/h)
Ing. C	Recién Egresado	Elaboración	50
Ing B	3 años	Revisión	75
Ing A	5-7 años	Supervisión	100
Ing Jr	8-10 años	Aprobación	125
Ing. Sn	10-15 años	VoBo	350

Se consideró que las actividades a realizar tienen una continuidad en las horas-hombre, sin embargo esto no es cierto ya que en un proyecto las actividades de revisión y comentarios se realizan entre todas las áreas involucradas en el proyecto y esto consume días, aunque no horas-hombre programadas.

El anexo muestra los resultados obtenidos para las diferentes áreas.

Conclusiones

Es conveniente hacer un pequeño cuadro informativo con los resultados del caso de estudio:

Área	Personal Involucrado	Costo Estimado (M.N.)
Ingeniería de Procesos	28	\$972,275.00
Ingeniería Mecánica	10	\$376,750.00
Ingeniería de Tuberías	8	\$476,500.00
Ingeniería Eléctrica	12	\$458,000.00
Ingeniería Civil	14	\$379,600.00
Total		\$2,663,125.00

Con estos resultados se puede observar que el área de procesos sobresale en cuanto a personal involucrado y costo del proyecto, sin embargo, hay que recordar que las actividades de la ingeniería de procesos abarcan dos aspectos muy importantes que son control e instrumentación y protección ambiental. Una estrategia para disminuir costos y manejar de manera más eficiente el proyecto sería la de crear dos especialidades más:

Protección Ambiental e Instrumentación y Control.

De esta forma se podría ajustar el caso de estudio para que el cuadro anterior quedara de la forma:

Área	Personal Involucrado	Costo Estimado (M.N.)
Ingeniería de Procesos	10	\$350,000.00
Instrumentación y Control	9	\$311,137.50
Protección Ambiental	9	\$311,137.50
Ingeniería Mecánica	10	\$376,750.00
Ingeniería de Tuberías	8	\$476,500.00
Ingeniería Eléctrica	12	\$458,000.00
Ingeniería Civil	14	\$379,600.00
Total		\$2,663,125.00

Es importante enfatizar que al crear nuevas áreas de trabajo, se amplían las posibilidades de realizar un análisis de alternativas si se presentan situaciones de crisis y en tal caso, reducir personal o tiempo de entrega, de acuerdo con lo que necesite el proyecto.

Ahora bien, el desarrollo del presente trabajo permite ver que la asignación de funciones y responsabilidades en un proyecto es una función primordial, ya que como se aprecia en el caso de estudio, una falta de organización o una asignación incorrecta de las personas responsables de las actividades causa un impacto directo al costo del proyecto.

Bibliografía

- ¹ A Guide to the Project Management Body Knowledge (PMBOK Guide) 2000 Edition Project Management Institute, Inc., USA, 2001, pag. 19
- ² Kerzner, Harold, Ph.D., "Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling" 6th ed., John Wiley & Sons Inc., USA, 1998, pag. 187
- ³ Caro González Francisco J.; García del Junco Julio, "Los roles del directivo y sistemas de dirección", Alta Dirección, 1998, 34, 201, 60-68
- ⁴ Mintzberg, Henry, "Rounding Out The manager's Job", IEEE Engineering Management Review, 1997, 25, 3, 119-133.
- ⁵ Horwitz, Benjamin A., "Keep Attila the Hun Off Your Project", Chemical Engineering Progress, 1995, April, 37-41.
- ⁶ Notas del "Diplomado en Administración de Proyectos", Modulo III: La instrumentación del Proyecto. Coordinación de Extensión Académica, Educación Continua, Facultad de Química, U.N.A.M, México, 2001
- ⁷ Kerzner, Harold, Ph.D., *idem.*, pag. 185
- ⁸ Stoner James, A. F., "Administración", 2^a ed., Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A., México, 1988.
- ⁹ Font Graupera Elena, "Gestión de la información en la utilización del proceso analítico jerárquico para la toma de decisiones de nuevos productos", Anales de documentación, No. 3, 2000, pags. 55-66.
- ¹⁰ Schermerhor, John R., "Management for Productivity", U.S.A., 1984, John Wiley and Sons Inc., 282-284

Anexo

	Pag.
Ingeniería de Procesos	
Diagrama de Gantt	A-1
Flujo de efectivo semanal	A-9
¿Quién hace qué?	A-15
Ingeniería Mecánica	
Diagrama de Gantt	A-19
Flujo de efectivo semanal	A-21
¿Quién hace qué?	A-23
Ingeniería de Tuberías	
Diagrama de Gantt	A-24
Flujo de efectivo semanal	A-27
¿Quién hace qué?	A-29
Ingeniería Eléctrica	
Diagrama de Gantt	A-30
Flujo de efectivo semanal	A-36
¿Quién hace qué?	A-38
Ingeniería Civil	
Diagrama de Gantt	A-39
Flujo de efectivo semanal	A-45
¿Quién hace qué?	A-48

Diagrama de Gantt
Ingeniería de Procesos

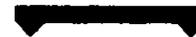
ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	14 May '01					21 May '01				
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1	Ing. de Procesos	34.13d		Ing Proc. Sn										
2	Cuestionario de diseño	40h												
3	Criterios y Bases de diseño	40h												
4	Procesos	15.38d		Ing Proc. Jr 01										
5	Diagrama de Bloques	2.25d		Ing Proc. A 01										
6	Secciones de la Planta	18h		Ing Proc. C 01										
7	Operaciones Unitarias	18h		Ing Proc. C 01										
8	Diagramas de flujo	3.75d		Ing Proc. A 01										
9	Area de tintas	30h	6,7	Ing Proc. C 02										
10	Area de jabón de calabaza	30h	6,7	Ing Proc. B 01										
11	Area de grasas líquidas	30h	6,7	Ing Proc. B 01, Ing Proc. C 02										
12	Area de cremas	30h	6,7	Ing Proc. C 02										
13	Area de grasas	30h	6,7	Ing Proc. B 01										
14	DTI's	9.38d		Ing Proc. A 02										
15	Area de tintas	75h	9	Ing Proc. B 02										
16	Area de jabón de calabza	75h	10	Ing Proc. B 02										
17	Area de grasas líquidas	75h	11	Ing Proc. B 02, Ing Proc. B 03										
18	Area de cremas	75h	12	Ing Proc. B 03										

Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone



Rolled Up Milestone



**Diagrama de Gantt
Ingeniería de Procesos**

ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	14 May '01					21 May '01							
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S		
19	Area de grasas	75h	13	Ing Proc. B 03													
20	Hojas de datos	75h		Ing Proc. C 03													
21	Lista de Equipo	45h		Ing Proc. C 03													
22	Servicios Auxiliares	13.5d		Ing Proc. Jr 02													
23	Diagramas de Flujo	3.75d		Ing Proc. A 03													
24	Agua	30h	6,7	Ing Proc. C 04													
25	Agua desmineralizada	30h	6,7	Ing Proc. C 04													
26	Combustible	30h	6,7	Ing Proc. C 04													
27	Vapor y retorno de condensados	30h	6,7	Ing Proc. C 04													
28	Aire comprimido, Serv. de Inst.	30h	6,7	Ing Proc. C 04													
29	DTT's	7.5d		Ing Proc. A 03													
30	Agua	60h	24	Ing Proc. B 04													
31	Agua desmineralizada	60h	25	Ing Proc. B 04													
32	Combustible	60h	26	Ing Proc. B 04, Ing Proc. B 05													
33	Vapor y retorno de condensados	60h	27	Ing Proc. B 05													
34	Aire comprimido, Serv. de Inst.	60h	28	Ing Proc. B 05													
35	Hojas de datos	75h		Ing Proc. C 05													
36	Lista de Equipo	45h		Ing Proc. C 05													

Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone



Rolled Up Milestone



Diagrama de Gantt
Ingeniería de Procesos

ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	14 May '01					21 May '01				
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
37	Protección Ambiental	13.13d		Ing Proc. Jr 03										
38	Diagramas de flujo	3.75d		Ing Proc. A 04										
39	Efluentes líquidos	30h		Ing Proc. C 06										
40	Efluentes Sólidos	30h		Ing Proc. C 06										
41	DTI's	13.13d		Ing Proc. A 04										
42	Efluentes Líquidos	75h	6,7,39,40	Ing Proc. B 06										
43	Efluentes sólidos	75h	6,7,39,40	Ing Proc. B 06										
44	Hojas de datos	75h		Ing Proc. C 06										
45	Lista de Equipo	45h		Ing Proc. B 06										
46	Protección contra incendio	24.75d		Ing Proc. Jr 04										
47	Especificaciones de equipo	6.63d		Ing Proc. A 05										
48	Sistema de detección de fuego	45h	6,7,14,41	Ing Proc. C 07										
49	Protección contra incendio,portátil	45h	6,7,14,41	Ing Proc. C 07										
50	Equipos especiales	45h	6,7,14,41	Ing Proc. B 07										
51	DTI's	9.38d		Ing Proc. A 05										
52	Sistema de detección de fuego	75h	6,7,14,41	Ing Proc. B 07										
53	Hojas de datos	75h		Ing Proc. C 07										
54	Lista de Equipo	45h		Ing Proc. B 07										

Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone



Rolled Up Milestone



Diagrama de Gantt
Ingeniería de Procesos

ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	14 May '01					21 May '01				
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
55	Control e Instrumentación	34.13d		Ing Proc. Jr 05										
56	Diagramas de control	31.88d		Ing Proc. A 06										
57	Procesos	75h	5	Ing Proc. B 08										
58	Servicios Auxiliares	75h	22	Ing Proc. C 08										
59	Protección Ambiental	75h	37	Ing Proc. C 08										
60	Protección contra incendios	75h	46	Ing Proc. B 08										
61	Hojas de datos	75h		Ing Proc. C 08										
62	Lista de equipos	45h		Ing Proc. B 08										

Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



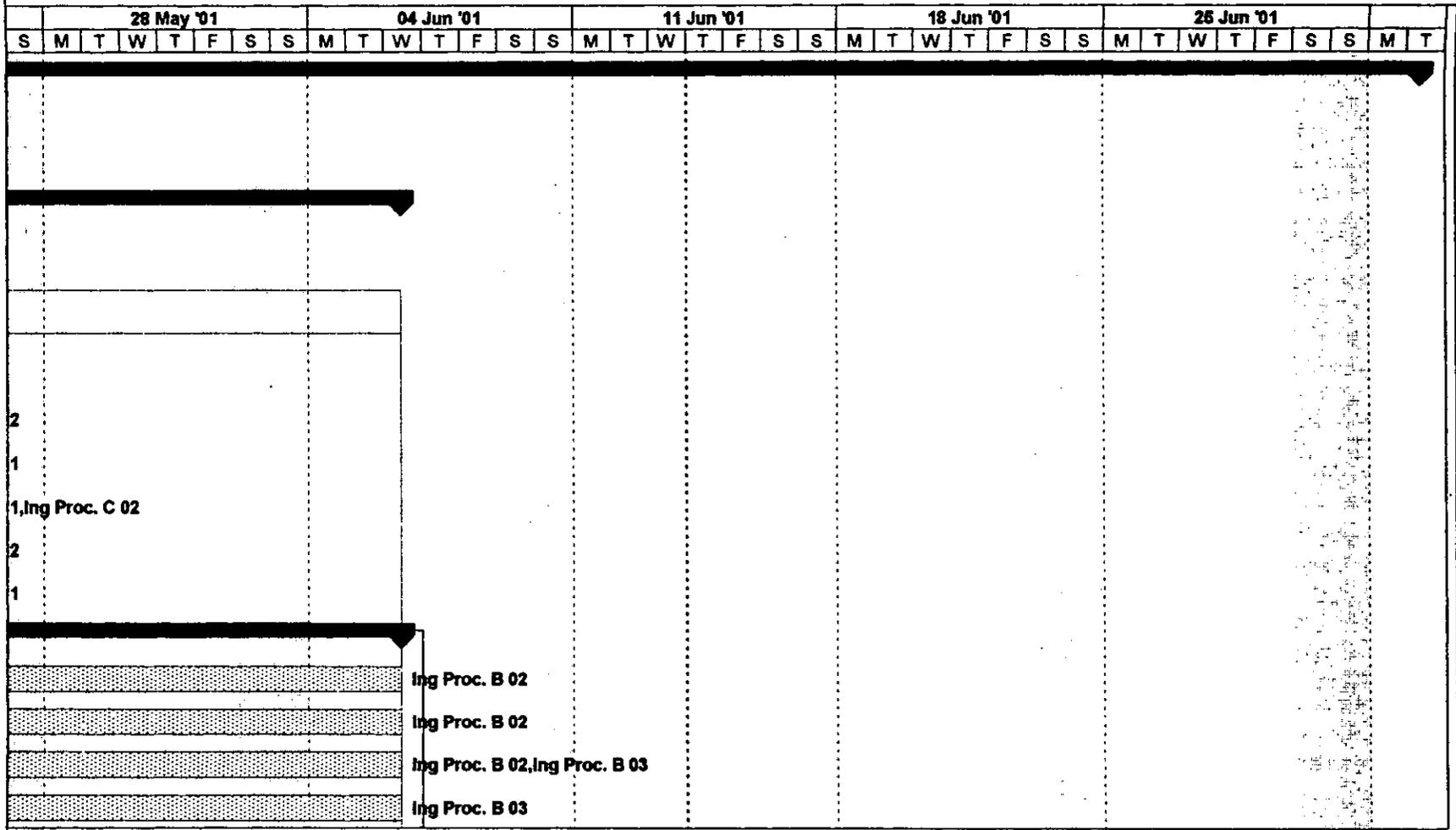
Milestone



Rolled Up Milestone



Diagrama de Gantt
Ingeniería de Procesos



Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



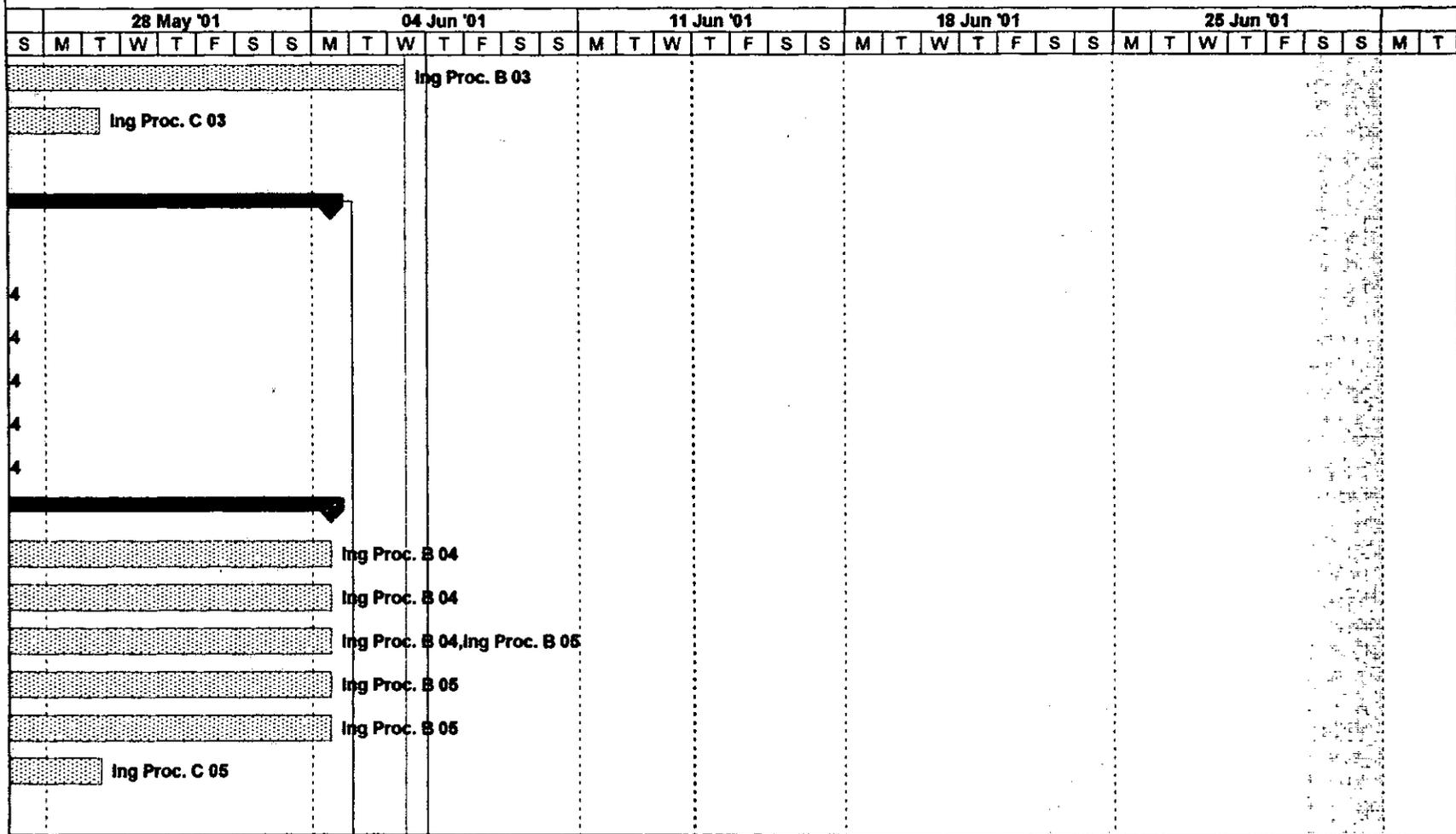
Milestone



Rolled Up Milestone



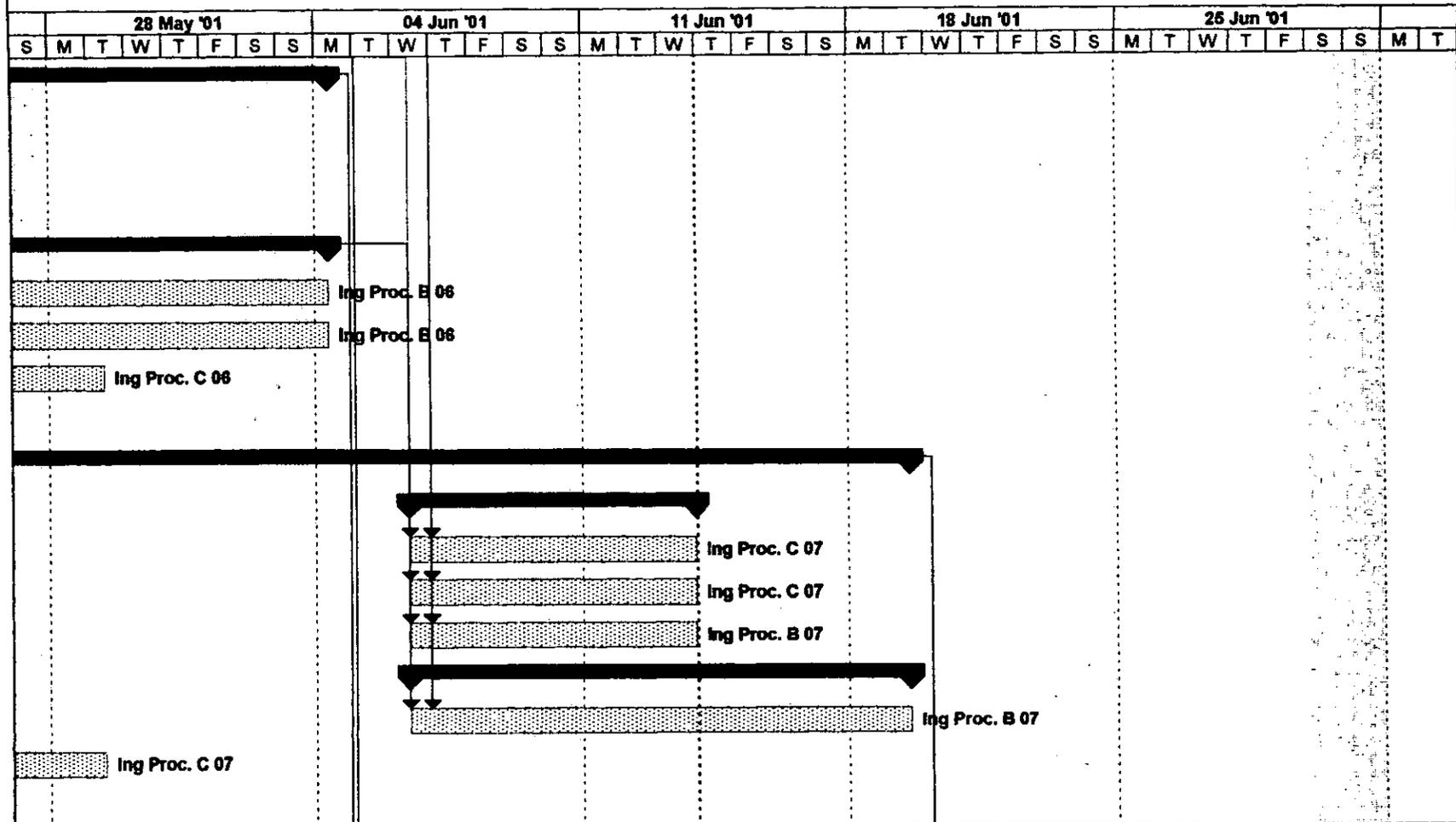
Diagrama de Gantt
Ingeniería de Procesos



Project:
Date: 14/06/01

Task		Summary		Rolled Up Progress	
Progress		Rolled Up Task			
Milestone		Rolled Up Milestone			

Diagrama de Gantt
Ingeniería de Procesos



Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



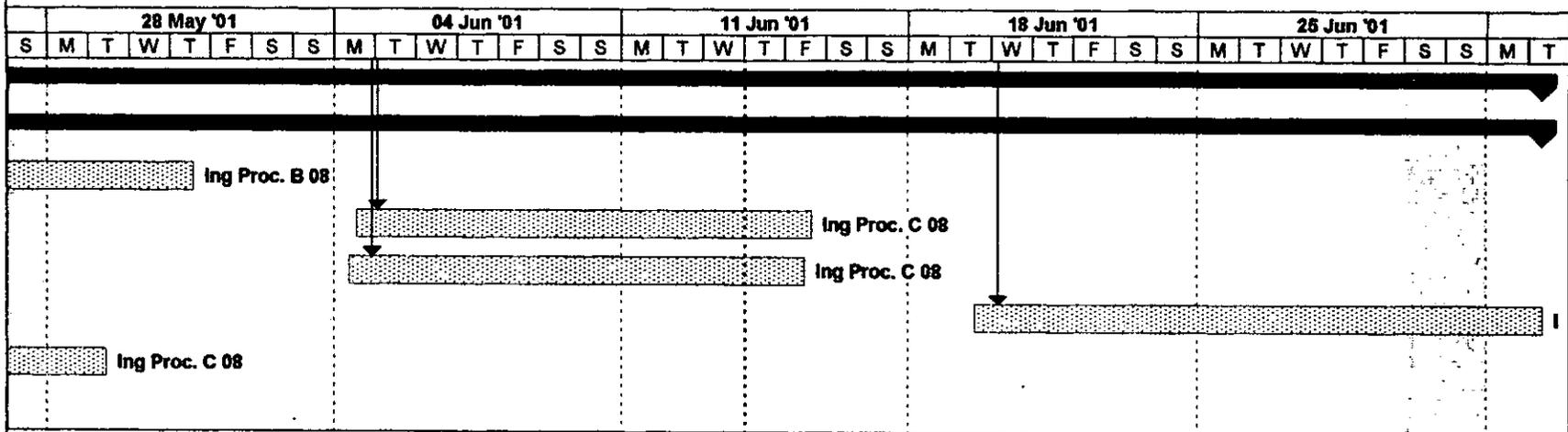
Milestone



Rolled Up Milestone



Diagrama de Gantt
Ingeniería de Procesos



Project:
Date: 14/06/01

Task 
 Progress 
 Milestone 

Summary 
 Rolled Up Task 
 Rolled Up Milestone 

Rolled Up Progress 

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería de Procesos**

	14/05/01	21/05/01	28/05/01	04/06/01
Ing. de Procesos	\$8,400.00	\$14,000.00	\$14,000.00	\$14,000.00
Cuestionario de diseño				
Criterios y Bases de diseño				
Procesos	\$3,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	\$2,375.00
Diagrama de Bloques	\$1,800.00			
Secciones de la Planta	\$3,400.00			
Operaciones Unitarias	\$3,400.00			
Diagramas de flujo	\$600.00	\$2,400.00		
Area de tintas	\$1,800.00	\$7,200.00		
Area de jabón de calabaza	\$1,950.00	\$7,800.00		
Area de grasas líquidas	\$2,250.00	\$9,000.00		
Area de cremas	\$1,800.00	\$7,200.00		
Area de grasas	\$1,950.00	\$7,800.00		
DTI's		\$1,600.00	\$4,000.00	\$1,900.00
Area de tintas		\$6,533.33	\$16,333.33	\$7,758.33
Area de jabón de calabaza		\$6,533.33	\$16,333.33	\$7,758.33
Area de grasas líquidas		\$7,733.33	\$19,333.33	\$9,183.33
Area de cremas		\$6,533.33	\$16,333.33	\$7,758.33
Area de grasas		\$6,533.33	\$16,333.33	\$7,758.33
Hojas de datos	\$1,200.00	\$2,000.00	\$550.00	
Lista de Equipo	\$1,200.00	\$1,050.00		
Servicios Auxiliares	\$3,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	\$500.00
Diagramas de Flujo	\$600.00	\$2,400.00		
Agua	\$1,800.00	\$7,200.00		
Agua desmineralizada	\$1,800.00	\$7,200.00		
Combustible	\$1,800.00	\$7,200.00		
Vapor y retorno de condensados	\$1,800.00	\$7,200.00		
Aire comprimido, Serv. de Inst.	\$1,800.00	\$7,200.00		
DTI's		\$1,600.00	\$4,000.00	\$400.00
Agua		\$6,533.33	\$16,333.33	\$1,633.33
Agua desmineralizada		\$6,533.33	\$16,333.33	\$1,633.33
Combustible		\$7,333.33	\$18,333.33	\$1,833.33
Vapor y retorno de condensados		\$6,133.33	\$15,333.33	\$1,533.33
Aire comprimido, Serv. de Inst.		\$6,133.33	\$15,333.33	\$1,533.33
Hojas de datos	\$1,200.00	\$2,000.00	\$550.00	
Lista de Equipo	\$1,200.00	\$1,050.00		
Protección Ambiental	\$3,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	\$125.00
Diagramas de flujo	\$2,400.00	\$600.00		
Efluentes líquidos	\$8,200.00	\$2,050.00		
Efluentes Sólidos	\$8,200.00	\$2,050.00		
DTI's	\$2,400.00	\$4,000.00	\$4,000.00	\$100.00
Efluentes Líquidos		\$16,150.00	\$19,000.00	\$475.00
Efluentes sólidos		\$16,150.00	\$19,000.00	\$475.00
Hojas de datos	\$1,800.00	\$3,000.00	\$825.00	
Lista de Equipo	\$1,800.00	\$1,575.00		
Protección contra incendio	\$3,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00
Especificaciones de equipo				\$2,100.00
Sistema de detección de fuego				\$4,550.00
Protección contra incendio, portátil				\$4,550.00
Equipos especiales				\$5,075.00

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería de Procesos**

	14/05/01	21/05/01	28/05/01	04/06/01
DTI's				\$2,100.00
Sistema de detección de fuego				\$7,175.00
Hojas de datos	\$1,200.00	\$2,000.00	\$550.00	
Lista de Equipo	\$1,800.00	\$1,575.00		
Control e Instrumentación	\$3,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00
Diagramas de control	\$600.00	\$4,000.00	\$4,000.00	\$4,000.00
Procesos	\$2,850.00	\$19,000.00	\$13,775.00	
Servicios Auxiliares				\$16,200.00
Protección Ambiental				\$17,550.00
Protección contra incendios				
Hojas de datos	\$1,200.00	\$2,000.00	\$550.00	
Lista de equipos	\$1,800.00	\$1,575.00		
Total	\$91,000.00	\$270,358.33	\$276,133.33	\$142,033.33

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería de Procesos**

	11/06/01	18/06/01	25/06/01	02/07/01
Ing. de Procesos	\$14,000.00	\$14,000.00	\$14,000.00	\$3,150.00
Cuestionario de diseño				
Criterios y Bases de diseño				
Procesos				
Diagrama de Bloques				
Secciones de la Planta				
Operaciones Unitarias				
Diagramas de flujo				
Area de tintas				
Area de jabón de calabaza				
Area de grasas líquidas				
Area de cremas				
Area de grasas				
DTI's				
Area de tintas				
Area de jabón de calabaza				
Area de grasas líquidas				
Area de cremas				
Area de grasas				
Hojas de datos				
Lista de Equipo				
Servicios Auxiliares				
Diagramas de Flujo				
Agua				
Agua desmineralizada				
Combustible				
Vapor y retorno de condensados				
Aire comprimido, Serv. de Inst.				
DTI's				
Agua				
Agua desmineralizada				
Combustible				
Vapor y retorno de condensados				
Aire comprimido, Serv. de Inst.				
Hojas de datos				
Lista de Equipo				
Protección Ambiental				
Diagramas de flujo				
Efuentes líquidos				
Efuentes Sólidos				
DTI's				
Efuentes Líquidos				
Efuentes sólidos				
Hojas de datos				
Lista de Equipo				
Protección contra incendio	\$5,000.00	\$1,750.00		
Especificaciones de equipo	\$2,400.00			
Sistema de detección de fuego	\$5,200.00			
Protección contra incendio, portátil	\$5,200.00			
Equipos especiales	\$5,800.00			

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería de Procesos**

	11/06/01	18/06/01	25/06/01	02/07/01
DTI's	\$4,000.00	\$1,400.00		
Sistema de detección de fuego	\$13,666.66	\$4,783.33		
Hojas de datos				
Lista de Equipo				
Control e Instrumentación	\$5,000.00	\$5,000.00	\$5,000.00	\$1,125.00
Diagramas de control	\$4,000.00	\$4,000.00	\$4,000.00	\$900.00
Procesos				
Servicios Auxiliares	\$17,550.00			
Protección Ambiental	\$16,200.00			
Protección contra incendios		\$12,350.00	\$19,000.00	\$4,275.00
Hojas de datos				
Lista de equipos				
Total	\$98,016.66	\$43,283.33	\$42,000.00	\$9,450.00

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería de Procesos**

	Total
Ing. de Procesos	\$95,560.00
Cuestionario de diseño	
Criterios y Bases de diseño	
Procesos	\$15,375.00
Diagrama de Bloques	\$1,800.00
Secciones de la Planta	\$3,400.00
Operaciones Unitarias	\$3,400.00
Diagramas de flujo	\$3,000.00
Area de tintas	\$9,000.00
Area de jabón de calabaza	\$9,750.00
Area de grasas líquidas	\$11,250.00
Area de cremas	\$9,000.00
Area de grasas	\$9,750.00
DTI's	\$7,500.00
Area de tintas	\$30,625.00
Area de jabón de calabza	\$30,625.00
Area de grasas líquidas	\$36,250.00
Area de cremas	\$30,625.00
Area de grasas	\$30,625.00
Hojas de datos	\$3,750.00
Lista de Equipo	\$2,250.00
Servicios Auxiliares	\$13,500.00
Diagramas de Flujo	\$3,000.00
Agua	\$9,000.00
Agua desmineralizada	\$9,000.00
Combustible	\$9,000.00
Vapor y retorno de condensados	\$9,000.00
Aire comprimido, Serv. de Inst.	\$9,000.00
DTI's	\$6,000.00
Agua	\$24,500.00
Agua desmineralizada	\$24,500.00
Combustible	\$27,500.00
Vapor y retorno de condensados	\$23,000.00
Aire comprimido, Serv. de Inst.	\$23,000.00
Hojas de datos	\$3,750.00
Lista de Equipo	\$2,250.00
Protección Ambiental	\$13,125.00
Diagramas de flujo	\$3,000.00
Efluentes líquidos	\$10,250.00
Efluentes Sólidos	\$10,250.00
DTI's	\$10,500.00
Efluentes Líquidos	\$35,625.00
Efluentes sólidos	\$35,625.00
Hojas de datos	\$5,625.00
Lista de Equipo	\$3,375.00
Protección contra incendio	\$24,750.00
Especificaciones de equipo	\$4,500.00
Sistema de detección de fuego	\$9,750.00
Protección contra incendio, portátil	\$9,750.00
Equipos especiales	\$10,875.00

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería de Procesos**

	Total
DTY's	\$7,500.00
Sistema de detección de fuego	\$25,625.00
Hojas de datos	\$3,750.00
Lista de Equipo	\$3,375.00
Control e Instrumentación	\$34,125.00
Diagramas de control	\$25,500.00
Procesos	\$35,625.00
Servicios Auxiliares	\$33,750.00
Protección Ambiental	\$33,750.00
Protección contra incendios	\$35,625.00
Hojas de datos	\$3,750.00
Lista de equipos	\$3,375.00
Total	\$972,275.00

**¿Quién hace qué?
Ingeniería de Procesos**

ID	Resource Name	Work					
1	Ing Proc. Sn	273h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	1	Ing. de Procesos	1	273h	0h	16/05/01	03/07/01
2	Ing Proc. Jr 01	123h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	4	Procesos	1	123h	0h	16/05/01	06/06/01
3	Ing Proc. Jr 02	108h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	22	Servicios Auxiliares	1	108h	0h	16/05/01	04/06/01
4	Ing Proc. Jr 03	105h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	37	Protección Ambiental	1	105h	0h	16/05/01	04/06/01
5	Ing Proc. Jr 04	198h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	46	Protección contra Incendio	1	198h	0h	16/05/01	19/06/01
6	Ing Proc. Jr 05	273h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	55	Control e Instrumentación	1	273h	0h	16/05/01	03/07/01
7	Ing Proc. A 01	48h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	5	Diagrama de Bloques	1	18h	0h	16/05/01	18/05/01
	8	Diagramas de flujo	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
8	Ing Proc. C 01	36h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	6	Secciones de la Planta	1	18h	0h	16/05/01	18/05/01
	7	Operaciones Unitarias	1	18h	0h	16/05/01	18/05/01
9	Ing Proc. A 02	75h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	14	DTI's	1	75h	0h	24/05/01	06/06/01
10	Ing Proc. B 01	90h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	10	Area de jabón de calabaza	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	11	Area de grasas líquidas	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	13	Area de grasas	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01

¿Quién hace qué?
Ingeniería de Procesos

ID	Resource Name	Work					
11	Ing Proc. C 02	90h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	9	Area de tintas	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	11	Area de grasas líquidas	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	12	Area de cremas	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
12	Ing Proc. C 03	120h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	20	Hojas de datos	1	75h	0h	16/05/01	29/05/01
	21	Lista de Equipo	1	45h	0h	16/05/01	23/05/01
13	Ing Proc. B 02	225h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	15	Area de tintas	1	75h	0h	24/05/01	06/06/01
	16	Area de jabón de calabza	1	75h	0h	24/05/01	06/06/01
	17	Area de grasas líquidas	1	75h	0h	24/05/01	06/06/01
14	Ing Proc. B 03	225h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	17	Area de grasas líquidas	1	75h	0h	24/05/01	06/06/01
	18	Area de cremas	1	75h	0h	24/05/01	06/06/01
	19	Area de grasas	1	75h	0h	24/05/01	06/06/01
15	Ing Proc. A 03	90h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	23	Diagramas de Flujo	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	29	DTI's	1	60h	0h	24/05/01	04/06/01
16	Ing Proc. A 04	135h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	38	Diagramas de flujo	1	30h	0h	16/05/01	21/05/01
	41	DTI's	1	105h	0h	16/05/01	04/06/01
17	Ing Proc. C 04	150h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	24	Agua	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	25	Agua desmineralizada	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	26	Combustible	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	27	Vapor y retorno de condensados	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
	28	Aire comprimido, Serv. de Inst.	1	30h	0h	18/05/01	23/05/01
18	Ing Proc. B 04	150h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	30	Agua	1	60h	0h	24/05/01	04/06/01
	31	Agua desmineralizada	1	60h	0h	24/05/01	04/06/01
	32	Combustible	1	60h	0h	24/05/01	04/06/01

¿Quién hace qué?
Ingeniería de Procesos

ID	Resource Name	Work					
19	Ing Proc. B 05	180h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	32	Combustible	1	60h	0h	24/05/01	04/06/01
	33	Vapor y retorno de condensados	1	60h	0h	24/05/01	04/06/01
	34	Aire comprimido, Serv. de inst.	1	60h	0h	24/05/01	04/06/01
20	Ing Proc. C 05	120h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	35	Hojas de datos	1	75h	0h	16/05/01	29/05/01
	36	Lista de Equipo	1	45h	0h	16/05/01	23/05/01
21	Ing Proc. C 06	135h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	39	Efluentes líquidos	1	30h	0h	16/05/01	21/05/01
	40	Efluentes Sólidos	1	30h	0h	16/05/01	21/05/01
	44	Hojas de datos	1	75h	0h	16/05/01	29/05/01
22	Ing Proc. B 06	195h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	42	Efluentes Líquidos	1	75h	0h	21/05/01	04/06/01
	43	Efluentes sólidos	1	75h	0h	21/05/01	04/06/01
	45	Lista de Equipo	1	45h	0h	16/05/01	23/05/01
23	Ing Proc. A 05	120h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	47	Especificaciones de equipo	1	45h	0h	06/06/01	13/06/01
	51	DTI's	1	75h	0h	06/06/01	19/06/01
24	Ing Proc. C 07	165h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	48	Sistema de detección de fuego	1	45h	0h	06/06/01	13/06/01
	49	Protección contra incendio, portátil	1	45h	0h	06/06/01	13/06/01
	53	Hojas de datos	1	75h	0h	16/05/01	29/05/01
25	Ing Proc. B 07	165h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	50	Equipos especiales	1	45h	0h	06/06/01	13/06/01
	52	Sistema de detección de fuego	1	75h	0h	06/06/01	19/06/01
	54	Lista de Equipo	1	45h	0h	16/05/01	23/05/01
26	Ing Proc. A 06	255h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	56	Diagramas de control	1	255h	0h	18/05/01	03/07/01

¿Quién hace qué?
Ingeniería de Procesos

ID	Resource Name	Work					
27	Ing Proc. B 08	195h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	57	Procesos	1	75h	0h	18/05/01	31/05/01
	60	Protección contra incendios	1	75h	0h	19/06/01	03/07/01
	62	Lista de eulpos	1	45h	0h	16/05/01	23/05/01
28	Ing Proc. C 08	225h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	58	Servicios Auxiliares	1	75h	0h	04/06/01	15/06/01
	59	Protección Ambiental	1	75h	0h	04/06/01	15/06/01
	61	Hojas de datos	1	75h	0h	16/05/01	29/05/01

Diagrama de Gantt
Ingeniería Mecánica

ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	14 May '01					21 May '01					28				
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W
1	Ingeniería Mecánica	41.25d		Ing Mec. Sn															
2	Bases y Criterios de diseño	100h		Ing Mec. Jr 01															
3	Especificaciones Mecánicas (Hojas de Datos)	6.25d	2	Ing Mec. Jr 01															
4	Caldera	50h		Ing Mec. B 01															
5	Compresor	50h		Ing Mec. C 01															
6	Bombas	50h		Ing Mec. C 02															
7	Tanques	50h		Ing Mec. B 02															
8	Plano Mecánico	50h		Ing Mec. C 03															
9	Sistema contra incendio	50h	2	Ing Mec. Jr 02															
10	Aire acondicionado	10d	2,3	Ing Mec. Jr 01															
11	Ventilación forzada	80h		Ing Mec. B 01															
12	Carga térmica	80h		Ing Mec. C 01															
13	Ductos	80h		Ing Mec. C 02															
14	Planos	80h		Ing Mec. B 02															
15	Aire comprimido (instrumentos)	80h	2	Ing Mec. A 01															
16	Lista de Equipo	100h	2,10	Ing Mec. A 02															

Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



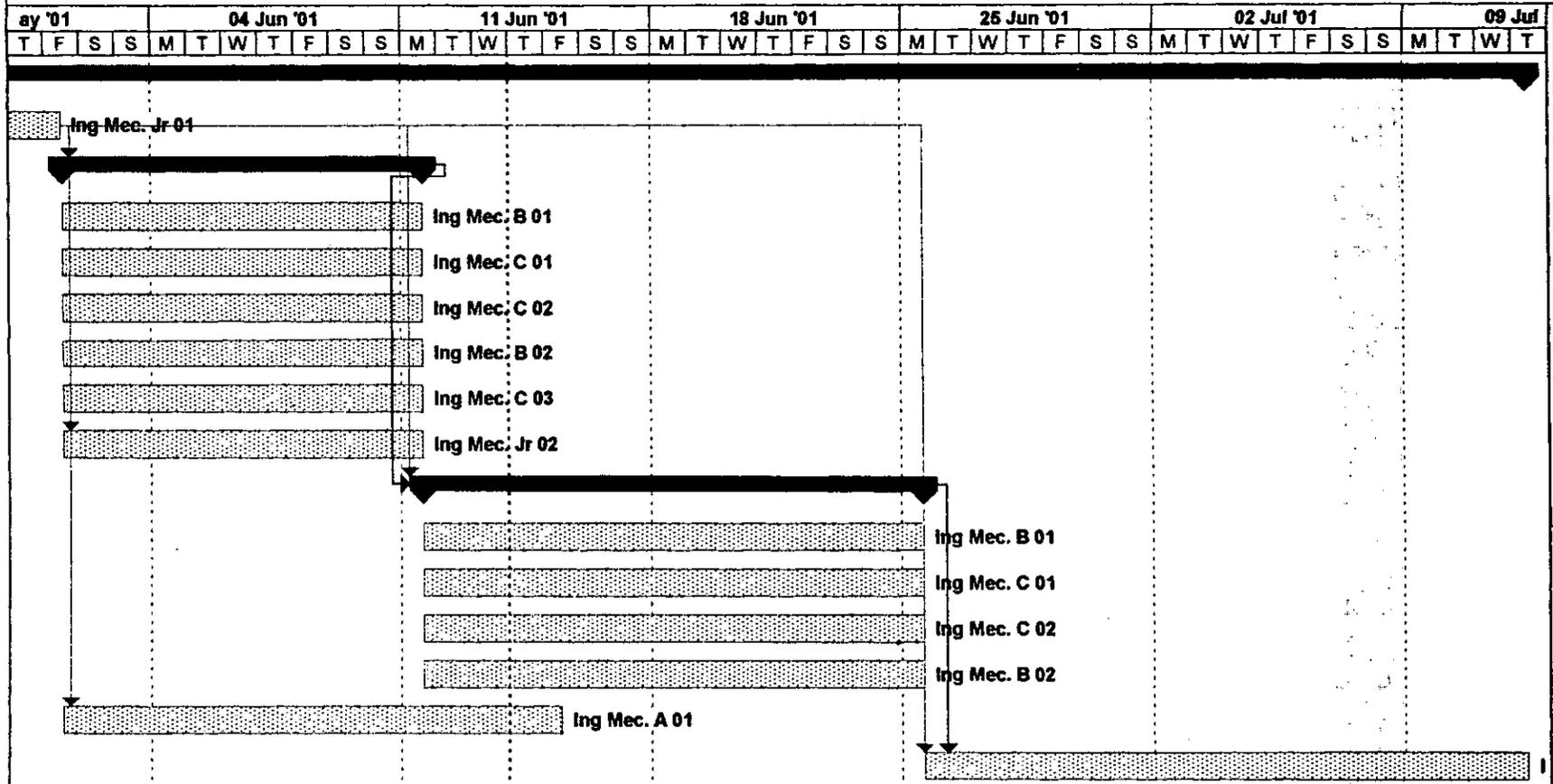
Milestone



Rolled Up Milestone



Diagrama de Gantt
Ingeniería Mecánica



Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone



Rolled Up Milestone



**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería Mecánica**

	14/05/01	21/05/01	28/05/01	04/06/01	11/06/01	18/06/01	25/06/01	02/07/01
Ingeniería Mecánica	\$15,672.72	\$26,121.21	\$26,121.21	\$26,121.21	\$26,121.21	\$26,121.21	\$26,121.21	\$26,121.21
Bases y Criterios de diseño	\$4,440.00	\$7,400.00	\$6,660.00					
Especificaciones Mecánicas (Hojas de Datos)			\$2,020.00	\$20,200.00	\$3,030.00			
Caldera			\$420.00	\$4,200.00	\$630.00			
Compresor			\$280.00	\$2,800.00	\$420.00			
Bombas			\$280.00	\$2,800.00	\$420.00			
Tanques			\$420.00	\$4,200.00	\$630.00			
Plano Mecánico			\$300.00	\$3,000.00	\$450.00			
Sistema contra incendio			\$740.00	\$7,400.00	\$1,110.00			
Aire acondicionado					\$12,750.00	\$15,000.00	\$2,250.00	
Ventilación forzada					\$3,825.00	\$4,500.00	\$675.00	
Carga térmica					\$2,550.00	\$3,000.00	\$450.00	
Ductos					\$2,550.00	\$3,000.00	\$450.00	
Planos					\$3,825.00	\$4,500.00	\$675.00	
Aire comprimido (instrumentos)			\$600.00	\$6,000.00	\$5,400.00			
Lista de Equipo							\$5,100.00	\$6,000.00
Total	\$20,112.72	\$33,521.21	\$37,841.21	\$76,721.21	\$63,711.21	\$56,121.21	\$35,721.21	\$32,121.21

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería Mecánica**

	09/07/01	Total
Ingeniería Mecánica	\$16,978.78	\$215,500.00
Bases y Criterios de diseño		\$18,500.00
Especificaciones Mecánicas (Hojas de Datos)		\$25,250.00
Caldera		\$5,250.00
Compresor		\$3,500.00
Bombas		\$3,500.00
Tanques		\$5,250.00
Plano Mecánico		\$3,750.00
Sistema contra incendio		\$9,250.00
Aire acondicionado		\$30,000.00
Ventilación forzada		\$9,000.00
Carga térmica		\$6,000.00
Ductos		\$6,000.00
Planos		\$9,000.00
Aire comprimido (instrumentos)		\$12,000.00
Lista de Equipo	\$3,900.00	\$15,000.00
Total	\$20,878.78	\$376,750.00

**¿Quién hace qué?
Ingeniería Mecánica**

ID	Resource Name	Work					
1	Ing Mec. Sn	330h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	1	Ingeniería Mecánica	1	330h	0h	16/05/01	12/07/01
2	Ing Mec. B 01	130h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	4	Caldera	1	50h	0h	01/06/01	11/06/01
	11	Ventilación forzada	1	80h	0h	11/06/01	25/06/01
3	Ing Mec. Jr 01	230h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	2	Bases y Criterios de diseño	1	100h	0h	16/05/01	01/06/01
	3	Especificaciones Mecánicas (Hojas de Datos)	1	50h	0h	01/06/01	11/06/01
	10	Aire acondicionado	1	80h	0h	11/06/01	25/06/01
4	Ing Mec. C 01	130h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	5	Compresor	1	50h	0h	01/06/01	11/06/01
	12	Carga térmica	1	80h	0h	11/06/01	25/06/01
5	Ing Mec. C 02	130h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	6	Bombas	1	50h	0h	01/06/01	11/06/01
	13	Ductos	1	80h	0h	11/06/01	25/06/01
6	Ing Mec. B 02	130h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	7	Tanques	1	50h	0h	01/06/01	11/06/01
	14	Planos	1	80h	0h	11/06/01	25/06/01
7	Ing Mec. Jr 02	50h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	9	Sistema contra incendio	1	50h	0h	01/06/01	11/06/01
8	Ing Mec. C 03	50h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	8	Plano Mecánico	1	50h	0h	01/06/01	11/06/01
9	Ing Mec. A 01	80h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	15	Aire comprimido (instrumentos)	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
10	Ing Mec. A 02	100h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	16	Lista de Equipo	1	100h	0h	25/06/01	12/07/01

Diagrama de Gantt
Ingeniería de Tuberías

ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	14 May '01					21 May '01									
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S			
1	Ingeniería de Tuberías	60d		Ing Tub. Sn															
2	Bases y Criterios de Diseño	100h		Ing Tub. Jr 01															
3	Arreglos	25d	2	Ing Tub. Jr 01															
4	Plot Plan	12.5d		Ing Tub. A 01															
5	Área de Proceso	100h		Ing Tub. B 01															
6	Serv. Aux.	100h		Ing Tub. B 02															
7	Tuberías	12.5d	4	Ing Tub. A 01															
8	Área de Proceso	100h		Ing Tub. B 01															
9	Serv. Aux.	100h		Ing Tub. B 02															
10	Plano (rack)	12.5d		Ing Tub. A 02															
11	Servicios	100h		Ing Tub. B 03															
12	Nave Ind.	100h		Ing Tub. B 04															
13	Isométricos	12.5d	2,3	Ing Tub. A 01															
14	Área de Proceso	100h		Ing Tub. B 01															
15	Servicios Auxiliares	100h		Ing Tub. B 02															
16	Red General Contra Incendios	12.5d	2,3	Ing Tub. Jr 01															
17	Plano	100h		Ing Tub. B 03															
18	Especificaciones	100h		Ing Tub. B 04															

Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



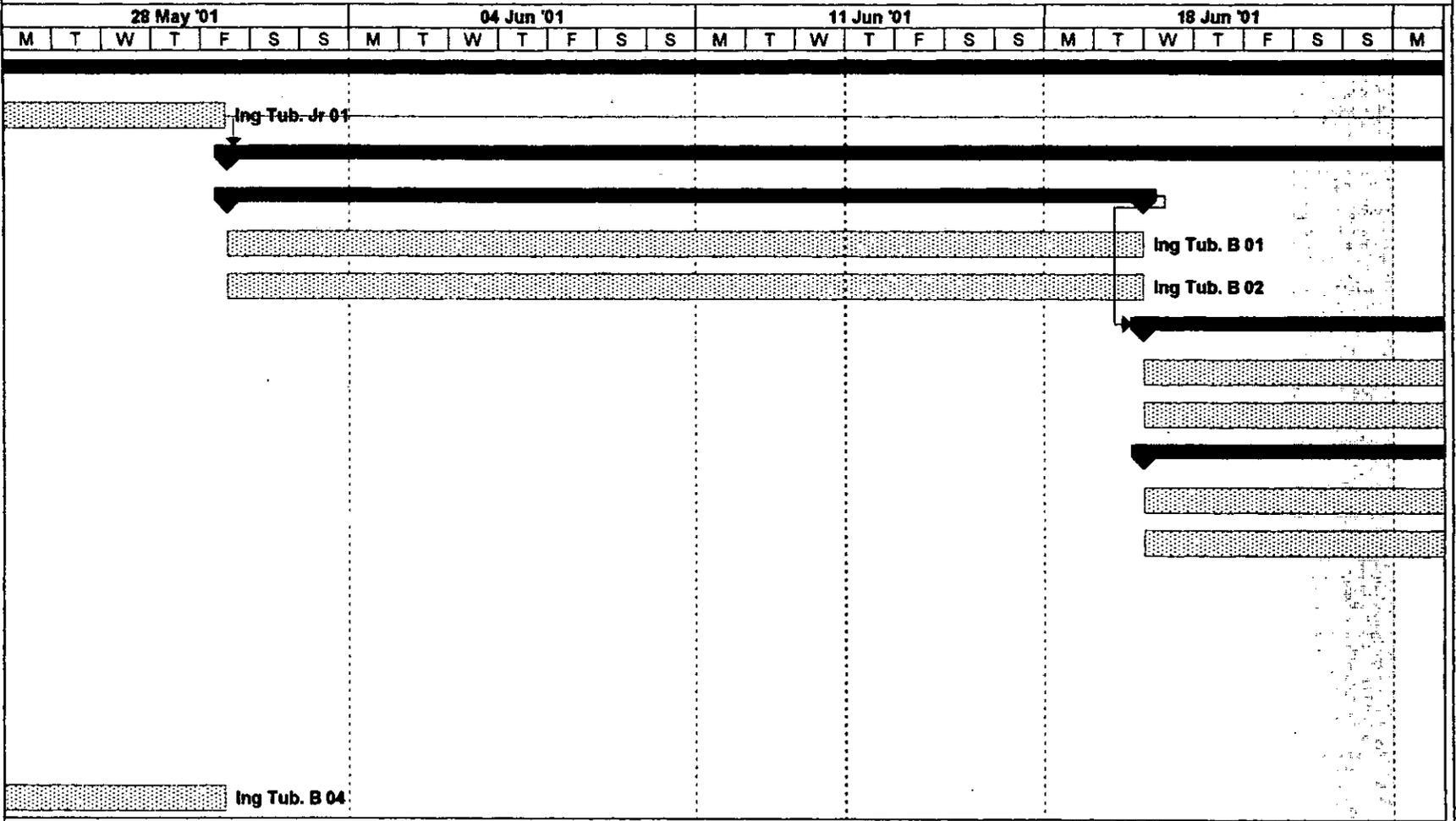
Milestone



Rolled Up Milestone



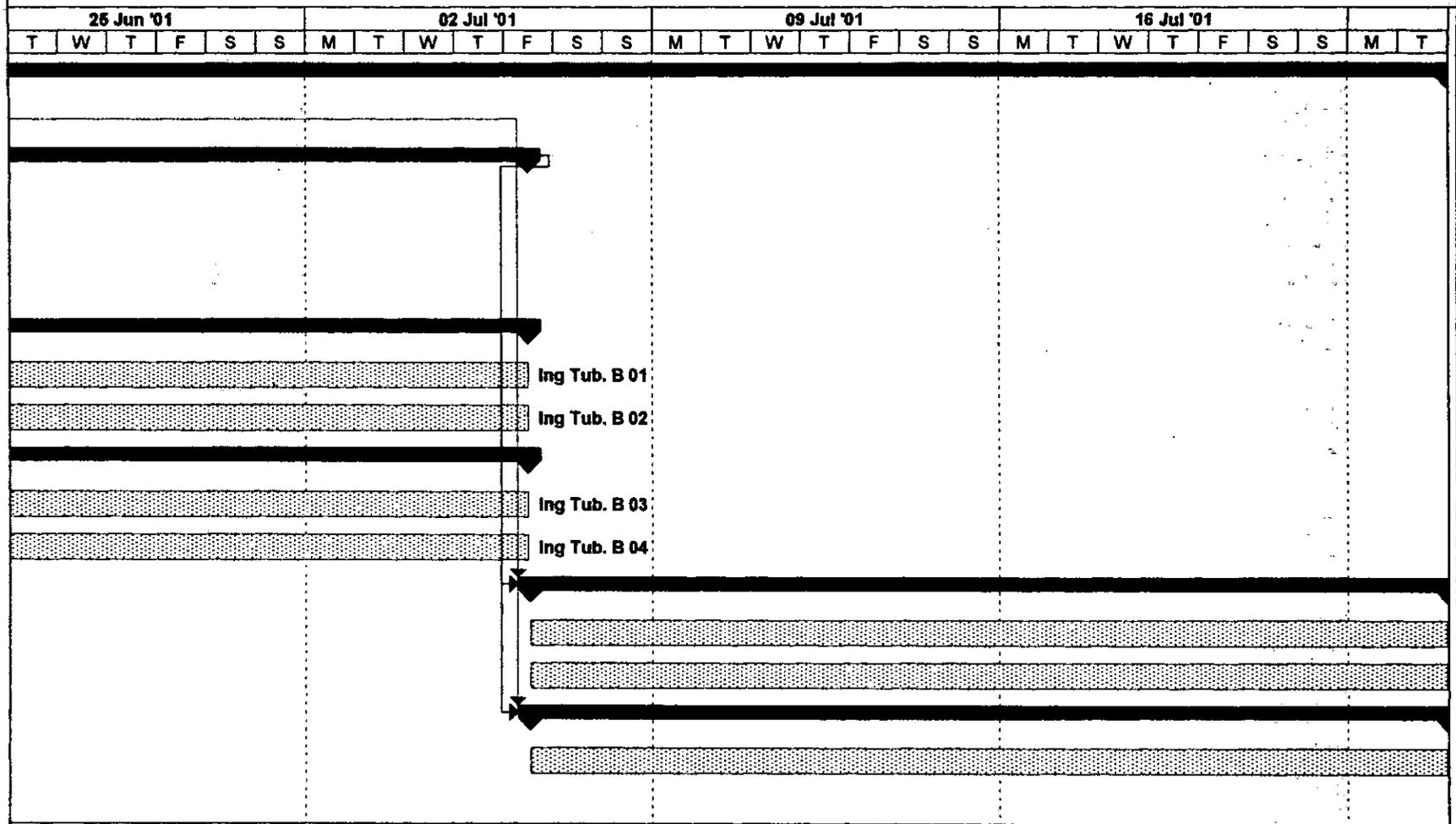
Diagrama de Gantt
Ingeniería de Tuberías



Project:
Date: 1406/01

- Task Summary
- Progress Rolled Up Task
- Milestone Rolled Up Milestone

Diagrama de Gantt
Ingeniería de Tuberías



Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone



Rolled Up Milestone



**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería de Tuberías**

	14/05/01	21/05/01	28/05/01	04/06/01	11/06/01	18/06/01	25/06/01	02/07/01
Ingeniería de Tuberías	\$11,400.00	\$19,000.00	\$19,000.00	\$19,000.00	\$19,000.00	\$19,000.00	\$19,000.00	\$19,000.00
Bases y Criterios de Diseño	\$4,440.00	\$7,400.00	\$6,660.00					
Arreglos			\$1,300.00	\$13,000.00	\$13,000.00	\$13,000.00	\$13,000.00	\$11,700.00
Plot Plan			\$900.00	\$9,000.00	\$9,000.00	\$3,600.00		
Área de Proceso			\$440.00	\$4,400.00	\$4,400.00	\$1,760.00		
Serv. Aux.			\$440.00	\$4,400.00	\$4,400.00	\$1,760.00		
Tuberías						\$4,080.00	\$6,800.00	\$6,120.00
Área de Proceso						\$2,640.00	\$4,400.00	\$3,960.00
Serv. Aux.						\$2,640.00	\$4,400.00	\$3,960.00
Plano (rack)						\$4,080.00	\$6,800.00	\$6,120.00
Servicios						\$2,640.00	\$4,400.00	\$3,960.00
Nave Ind.						\$2,640.00	\$4,400.00	\$3,960.00
Isométricos								\$680.00
Área de Proceso								\$440.00
Servicios Auxiliares								\$440.00
Red General Contra Incendios								\$780.00
Plano								\$440.00
Especificaciones	\$2,640.00	\$4,400.00	\$3,960.00					
Total	\$18,480.00	\$30,800.00	\$32,700.00	\$49,800.00	\$49,800.00	\$57,840.00	\$63,200.00	\$61,560.00

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería de Tuberías**

	09/07/01	16/07/01	23/07/01	Total
Ingeniería de Tuberías	\$19,000.00	\$19,000.00	\$7,600.00	\$190,000.00
Bases y Criterios de Diseño				\$18,500.00
Arreglos				\$65,000.00
Plot Plan				\$22,500.00
Área de Proceso				\$11,000.00
Serv. Aux.				\$11,000.00
Tuberías				\$17,000.00
Área de Proceso				\$11,000.00
Serv. Aux.				\$11,000.00
Plano (rack)				\$17,000.00
Servicios				\$11,000.00
Nave Ind.				\$11,000.00
Isométricos	\$6,800.00	\$6,800.00	\$2,720.00	\$17,000.00
Área de Proceso	\$4,400.00	\$4,400.00	\$1,760.00	\$11,000.00
Servicios Auxiliares	\$4,400.00	\$4,400.00	\$1,760.00	\$11,000.00
Red General Contra Incendios	\$7,800.00	\$7,800.00	\$3,120.00	\$19,500.00
Plano	\$4,400.00	\$4,400.00	\$1,760.00	\$11,000.00
Especificaciones				\$11,000.00
Total	\$46,800.00	\$46,800.00	\$18,720.00	\$476,500.00

**¿Quién hace qué?
Ingeniería de Tuberías**

ID	Resource Name	Work					
1	Ing Tub. Sn	400h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	1	Ingeniería de Tuberías	1	400h	0h	16/05/01	24/07/01
2	Ing Tub. Jr 01	400h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	2	Bases y Criterios de Diseño	1	100h	0h	16/05/01	01/06/01
	3	Arreglos	1	200h	0h	01/06/01	06/07/01
	16	Red General Contra Incendios	1	100h	0h	06/07/01	24/07/01
3	Ing Tub. A 01	300h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	4	Plot Plan	1	100h	0h	01/06/01	19/06/01
	7	Tuberías	1	100h	0h	20/06/01	06/07/01
	13	Isométricos	1	100h	0h	06/07/01	24/07/01
4	Ing Tub. B 01	300h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	5	Área de Proceso	1	100h	0h	01/06/01	19/06/01
	8	Área de Proceso	1	100h	0h	20/06/01	06/07/01
	14	Área de Proceso	1	100h	0h	06/07/01	24/07/01
5	Ing Tub. B 02	300h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	6	Serv. Aux.	1	100h	0h	01/06/01	19/06/01
	9	Serv. Aux.	1	100h	0h	20/06/01	06/07/01
	15	Servicios Auxiliares	1	100h	0h	06/07/01	24/07/01
6	Ing Tub. A 02	100h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	10	Plano (rack)	1	100h	0h	20/06/01	06/07/01
7	Ing Tub. B 03	200h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	11	Servicios	1	100h	0h	20/06/01	06/07/01
	17	Plano	1	100h	0h	06/07/01	24/07/01
8	Ing Tub. B 04	200h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	12	Nave Ind.	1	100h	0h	20/06/01	06/07/01
	18	Especificaciones	1	100h	0h	16/05/01	01/06/01

Diagrama de Gantt
Ingeniería Eléctrica

ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	14 May '01					21 May '01				
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
1	Ingeniería Eléctrica	51.25d		Ing Ele. Sn										
2	Criterios y bases de diseño	100h		Ing Ele. Jr 01										
3	Diagramas unifilares	100h		Ing Ele. A 01										
4	Subestaciones eléctricas	10d	2	Ing Ele. Jr 01										
5	Plano de arreglo de equipo	80h		Ing Ele. B 01										
6	Plano de fuerzas y red de tierras	80h		Ing Ele. B 02										
7	Áreas peligrosas	10d	2	Ing Ele. A 01										
8	Plano	80h		Ing Ele. C 01										
9	Red de tierras	10d	2,16	Ing Ele. A 02										
10	Plano	80h		Ing Ele. C 04										
11	Planos de distribución de fuerzas	80h	2	Ing Ele. C 02										
12	Planos de alumbrado	80h	2	Ing Ele. C 03										
13	Instalación telefónica (planos)	20d	2	Ing Ele. A 03										
14	Área general	80h		Ing Ele. C 03										
15	Oficinas	80h	14	Ing Ele. C 03										
16	Red de Computo (Planos)	12.5d	2	Ing Ele. Jr 02										
17	Área general	100h		Ing Ele. A 02										
18	Oficinas	100h		Ing Ele. B 02										

Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



Milestone

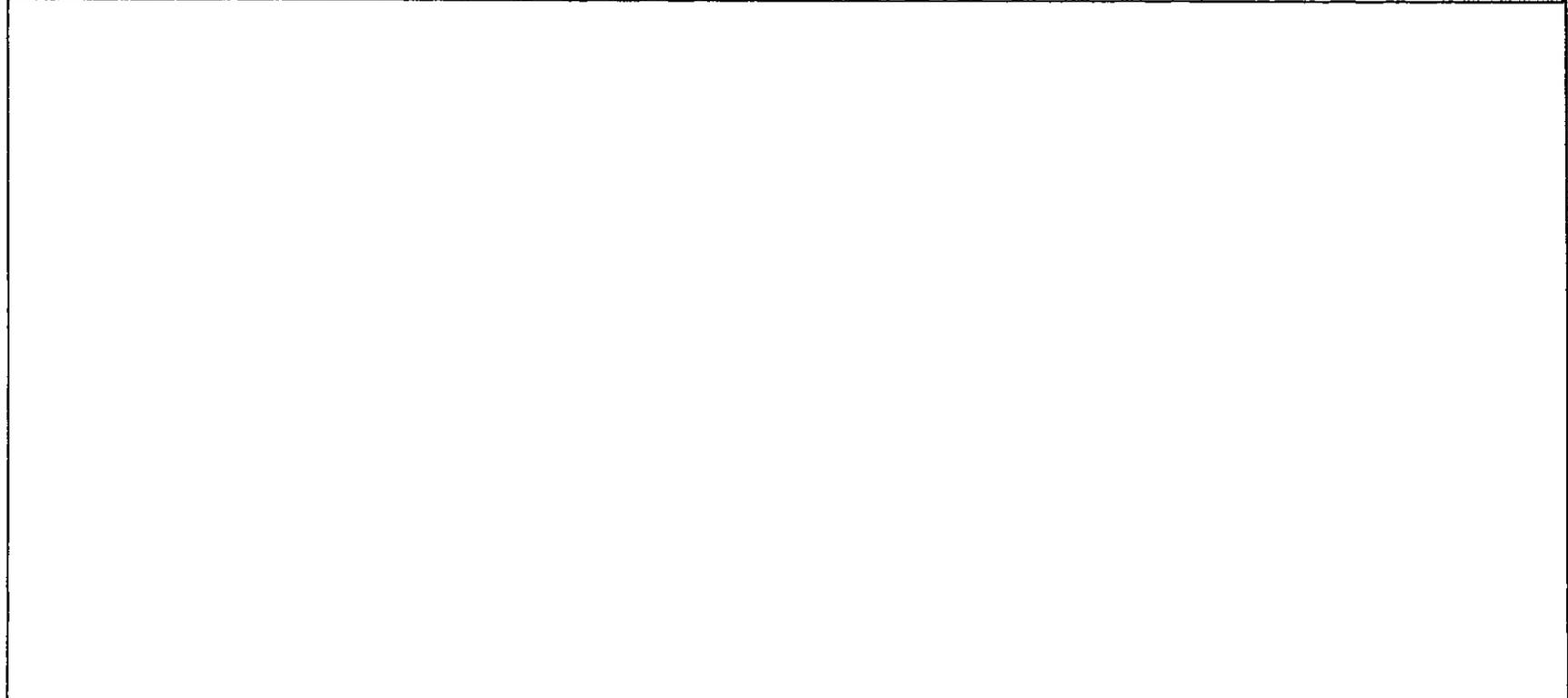


Rolled Up Milestone



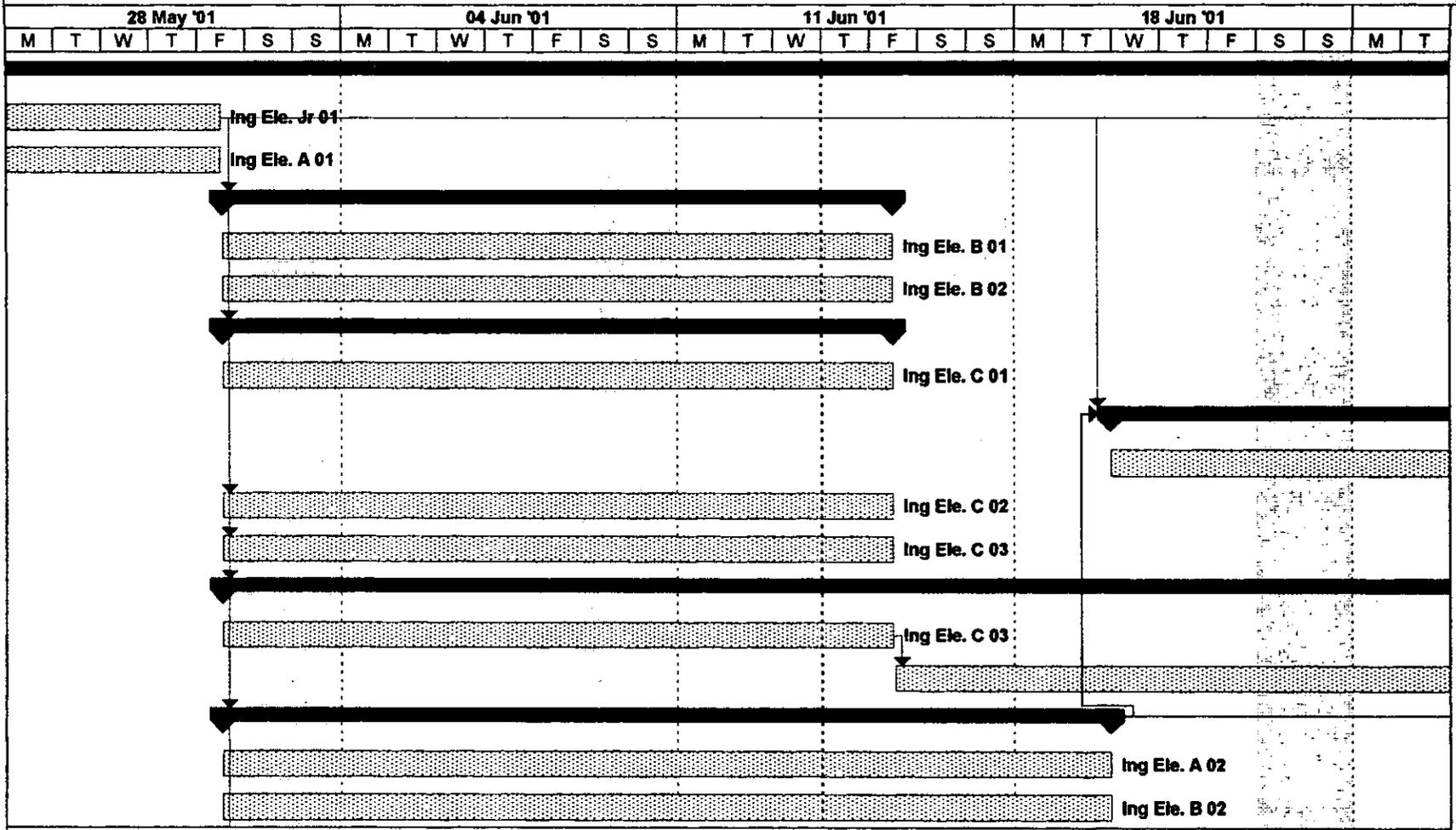
Diagrama de Gantt
Ingeniería Eléctrica

ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	14 May '01					21 May '01				
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F
19	Planos de alimentación a instrumentos	80h	2	Ing Ele. A 01										
20	Diagramas eléctricos	80h	2,13,16	Ing Ele. B 02										
21	Lista de materiales	150h	2,13,16	Ing Ele. A 03										



Project: Date: 14/06/01	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

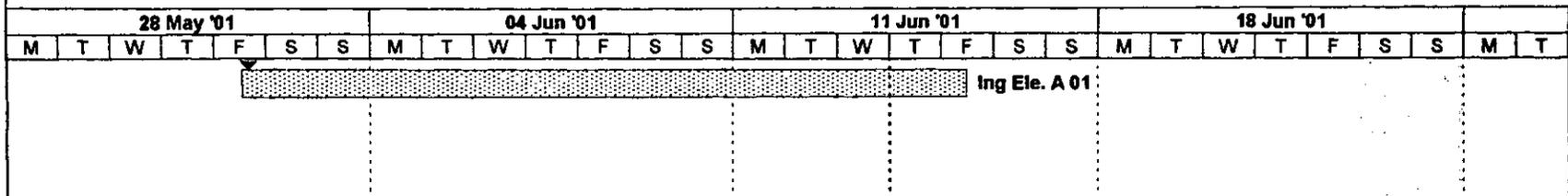
Diagrama de Gantt
Ingeniería Eléctrica



Project:
Date: 14/06/01

Task		Summary		Rolled Up Progress	
Progress		Rolled Up Task			
Milestone		Rolled Up Milestone			

Diagrama de Gantt
Ingeniería Eléctrica



Project:
Date: 14/06/01

Task



Summary



Rolled Up Progress



Progress



Rolled Up Task



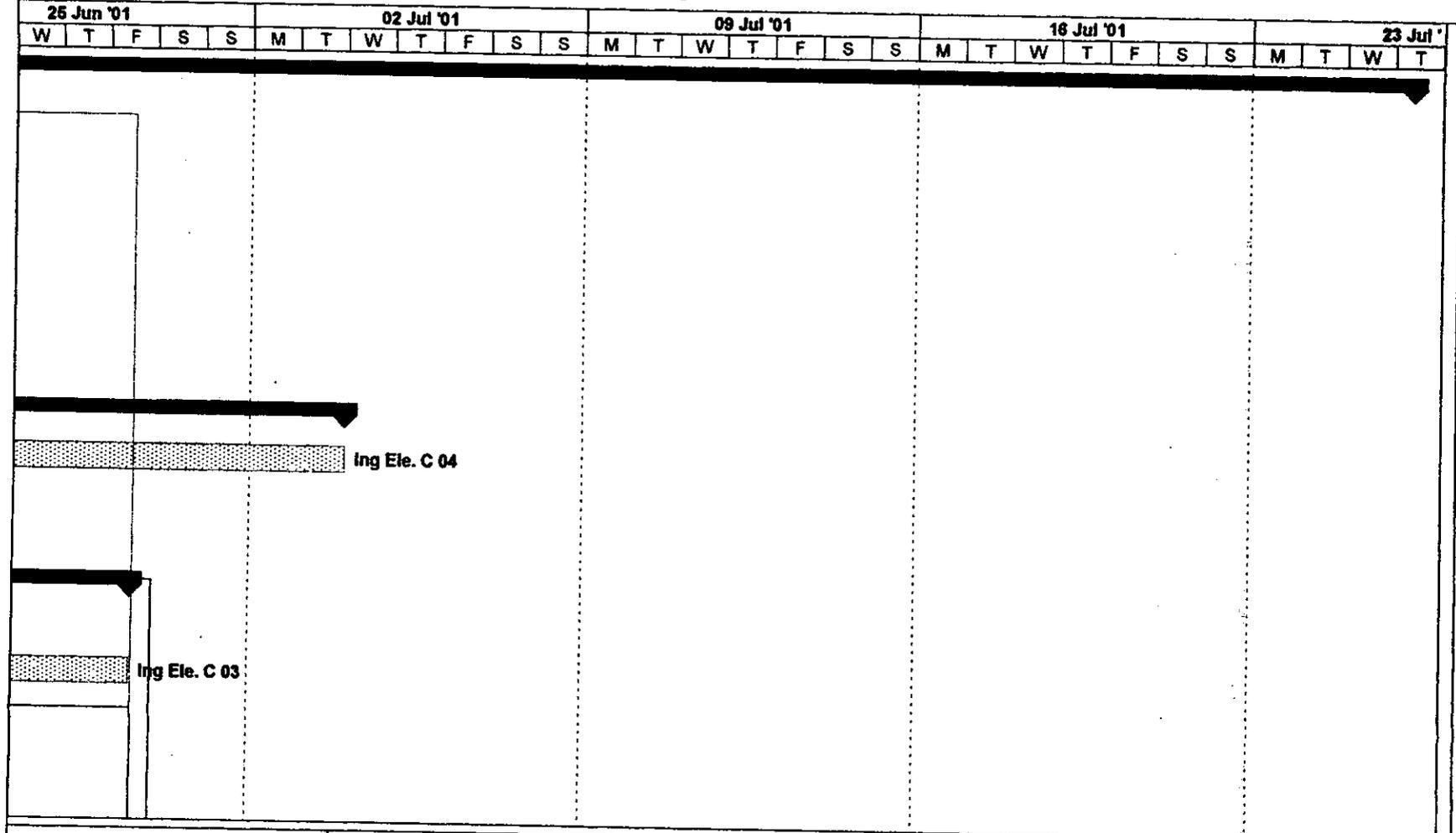
Milestone



Rolled Up Milestone



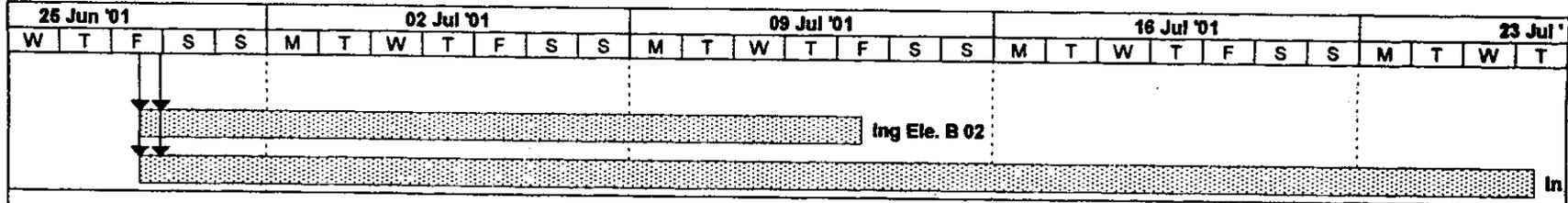
Diagrama de Gantt
Ingeniería Eléctrica



Project:
Date: 14/06/01

Task		Summary		Rolled Up Progress	
Progress		Rolled Up Task			
Milestone		Rolled Up Milestone			

Diagrama de Gantt
Ingeniería Eléctrica



Project: Date: 14/06/01	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería Eléctrica**

	14/05/01	21/05/01	28/05/01	04/06/01	11/06/01	18/06/01	25/06/01	02/07/01
Ingeniería Eléctrica	\$11,326.82	\$18,878.04	\$18,878.04	\$18,878.04	\$18,878.04	\$18,878.04	\$18,878.04	\$18,878.04
Criterios y bases de diseño	\$4,440.00	\$7,400.00	\$6,660.00					
Diagramas unifilares	\$3,600.00	\$6,000.00	\$5,400.00					
Subestaciones eléctricas			\$1,000.00	\$10,000.00	\$9,000.00			
Plano de arreglo de equipo			\$450.00	\$4,500.00	\$4,050.00			
Plano de fuerzas y red de tierras			\$450.00	\$4,500.00	\$4,050.00			
Áreas peligrosas			\$750.00	\$7,500.00	\$6,750.00			
Plano			\$300.00	\$3,000.00	\$2,700.00			
Red de tierras						\$4,500.00	\$7,500.00	\$3,000.00
Plano						\$1,800.00	\$3,000.00	\$1,200.00
Planos de distribución de fuerzas			\$300.00	\$3,000.00	\$2,700.00			
Planos de alumbrado			\$300.00	\$3,000.00	\$2,700.00			
Instalación telefónica (planos)			\$750.00	\$7,500.00	\$7,500.00	\$7,500.00	\$6,750.00	
Área general			\$300.00	\$3,000.00	\$2,700.00			
Oficinas					\$300.00	\$3,000.00	\$2,700.00	
Red de Computo (Planos)			\$1,100.00	\$11,000.00	\$11,000.00	\$4,400.00		
Área general			\$600.00	\$6,000.00	\$6,000.00	\$2,400.00		
Oficinas			\$440.00	\$4,400.00	\$4,400.00	\$1,760.00		
Planos de alimentación a instrumentos			\$600.00	\$6,000.00	\$5,400.00			
Diagramas eléctricos							\$450.00	\$4,500.00
Lista de materiales							\$600.00	\$6,000.00
Total	\$19,366.82	\$32,278.04	\$38,278.04	\$92,278.04	\$88,128.04	\$44,238.04	\$39,878.04	\$33,578.04

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería Eléctrica**

	09/07/01	16/07/01	23/07/01	Total
Ingeniería Eléctrica	\$18,878.04	\$18,878.04	\$12,270.73	\$193,500.00
Criterios y bases de diseño				\$18,500.00
Diagramas unifilares				\$15,000.00
Subestaciones eléctricas				\$20,000.00
Plano de arreglo de equipo				\$9,000.00
Plano de fuerzas y red de tierras				\$9,000.00
Áreas peligrosas				\$15,000.00
Plano				\$6,000.00
Red de tierras				\$15,000.00
Plano				\$6,000.00
Planos de distribución de fuerzas				\$6,000.00
Planos de alumbrado				\$6,000.00
Instalación telefónica (planos)				\$30,000.00
Área general				\$6,000.00
Oficinas				\$6,000.00
Red de Computo (Planos)				\$27,500.00
Área general				\$15,000.00
Oficinas				\$11,000.00
Planos de alimentación a instrumentos				\$12,000.00
Diagramas eléctricos	\$4,050.00			\$9,000.00
Lista de materiales	\$6,000.00	\$6,000.00	\$3,900.00	\$22,500.00
Total	\$28,928.04	\$24,878.04	\$16,170.73	\$458,000.00

**¿Quién hace qué?
Ingeniería Eléctrica**

ID	Resource Name	Work					
1	Ing Ele. Sn	410h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	1	Ingeniería Eléctrica	1	410h	0h	16/05/01	26/07/01
2	Ing Ele. Jr 01	180h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	2	Criterios y bases de diseño	1	100h	0h	16/05/01	01/06/01
	4	Subestaciones eléctricas	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
3	Ing Ele. Jr 02	100h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	16	Red de Computo (Planos)	1	100h	0h	01/06/01	19/06/01
4	Ing Ele. A 01	260h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	3	Diagramas unifilares	1	100h	0h	16/05/01	01/06/01
	7	Áreas peligrosas	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
	19	Planos de alimentación a instrumentos	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
5	Ing Ele. B 01	80h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	5	Plano de arreglo de equipo	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
6	Ing Ele. B 02	260h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	6	Plano de fuerzas y red de tierras	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
	18	Oficinas	1	100h	0h	01/06/01	19/06/01
	20	Diagramas eléctricos	1	80h	0h	29/06/01	13/07/01
7	Ing Ele. C 01	80h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	8	Plano	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
8	Ing Ele. A 02	180h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	9	Red de tierras	1	80h	0h	20/06/01	03/07/01
	17	Área general	1	100h	0h	01/06/01	19/06/01
9	Ing Ele. C 02	80h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	11	Planos de distribución de fuerzas	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
10	Ing Ele. A 03	310h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	13	Instalación telefónica (planos)	1	160h	0h	01/06/01	29/06/01
	21	Lista de materiales	1	150h	0h	29/06/01	26/07/01
11	Ing Ele. C 03	240h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	12	Planos de alumbrado	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
	14	Área general	1	80h	0h	01/06/01	15/06/01
	15	Oficinas	1	80h	0h	15/06/01	29/06/01
12	Ing Ele. C 04	80h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	10	Plano	1	80h	0h	20/06/01	03/07/01

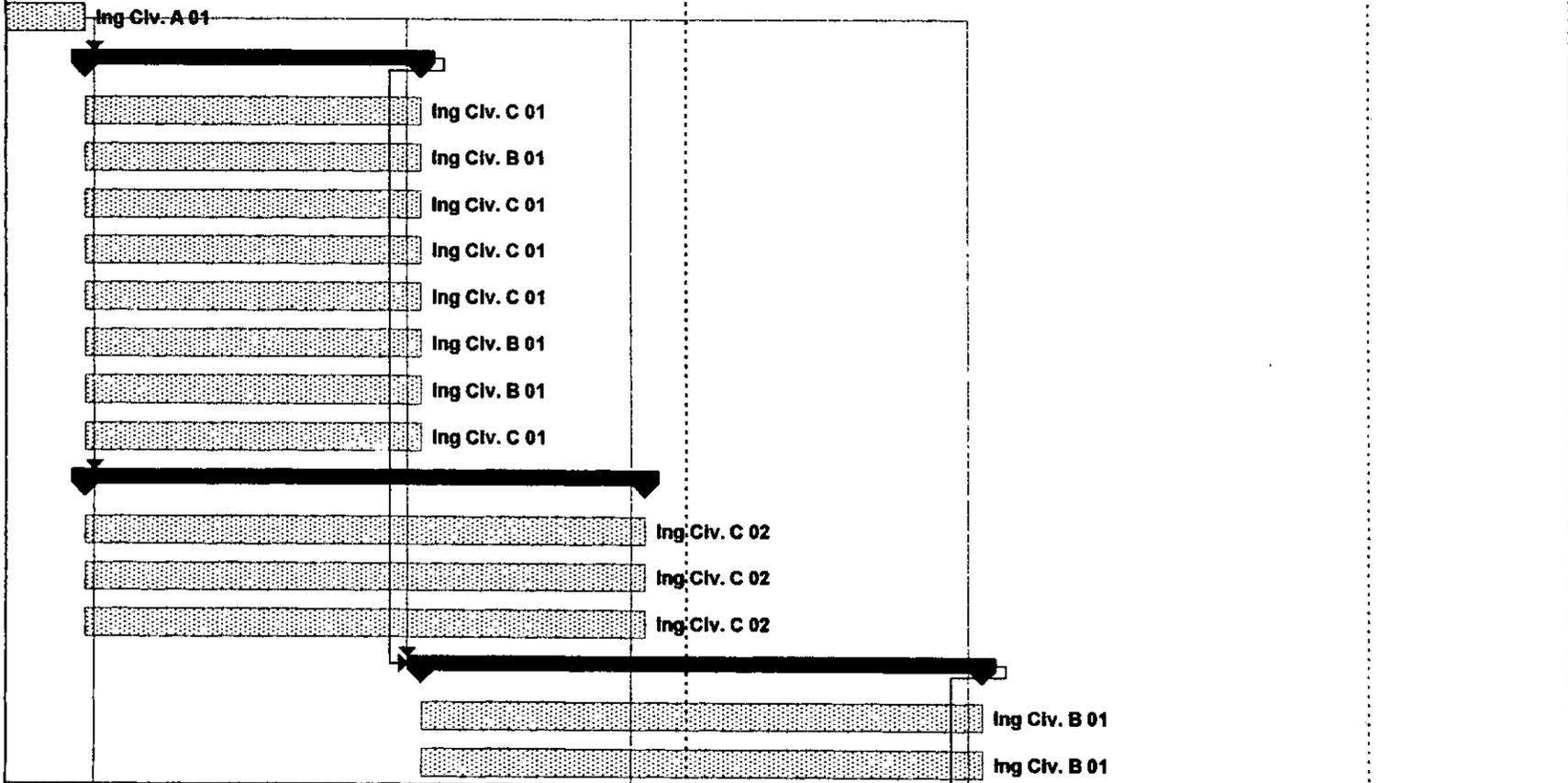
Diagrama de Gantt
Ingeniería Civil

ID	Task Name	Duration	Predecessors	Resource Names	Quarter													
					W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S	S		
1	Ingeniería Civil	36.25d		Ing Civ. Sn														
2	Criterios y bases de diseño	80h		Ing Civ. A 01														
3	Especificaciones generales	6.25d	2	Ing Civ. Jr 01														
4	Topografía y nivelación	50h		Ing Civ. C 01														
5	Mecánica de suelos	50h		Ing Civ. B 01														
6	Pisos y pavimentos	50h		Ing Civ. C 01														
7	Pintura de estructuras	50h		Ing Civ. C 01														
8	Terracerías y compactaciones	50h		Ing Civ. C 01														
9	Anclajes	50h		Ing Civ. B 01														
10	Acero de refuerzo	50h		Ing Civ. B 01														
11	Cimbra	50h		Ing Civ. C 01														
12	Drenajes	10d	2	Ing Civ. B 02														
13	Planos sanitario y pluvial	80h		Ing Civ. C 02														
14	Plano de la red gral. de drenaje	80h		Ing Civ. C 02														
15	Plano de alcantarillas	80h		Ing Civ. C 02														
16	Planos	10d	2,3	Ing Civ. A 02														
17	Cimentaciones	80h		Ing Civ. B 01														
18	Fosos y cisternas	80h		Ing Civ. B 01														

Project: Date: 14/06/01	Task		Summary		Rolled Up Progress	
	Progress		Rolled Up Task			
	Milestone		Rolled Up Milestone			

Diagrama de Gantt
Ingeniería Civil

M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T



Project:
Date: 14/06/01

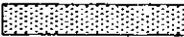
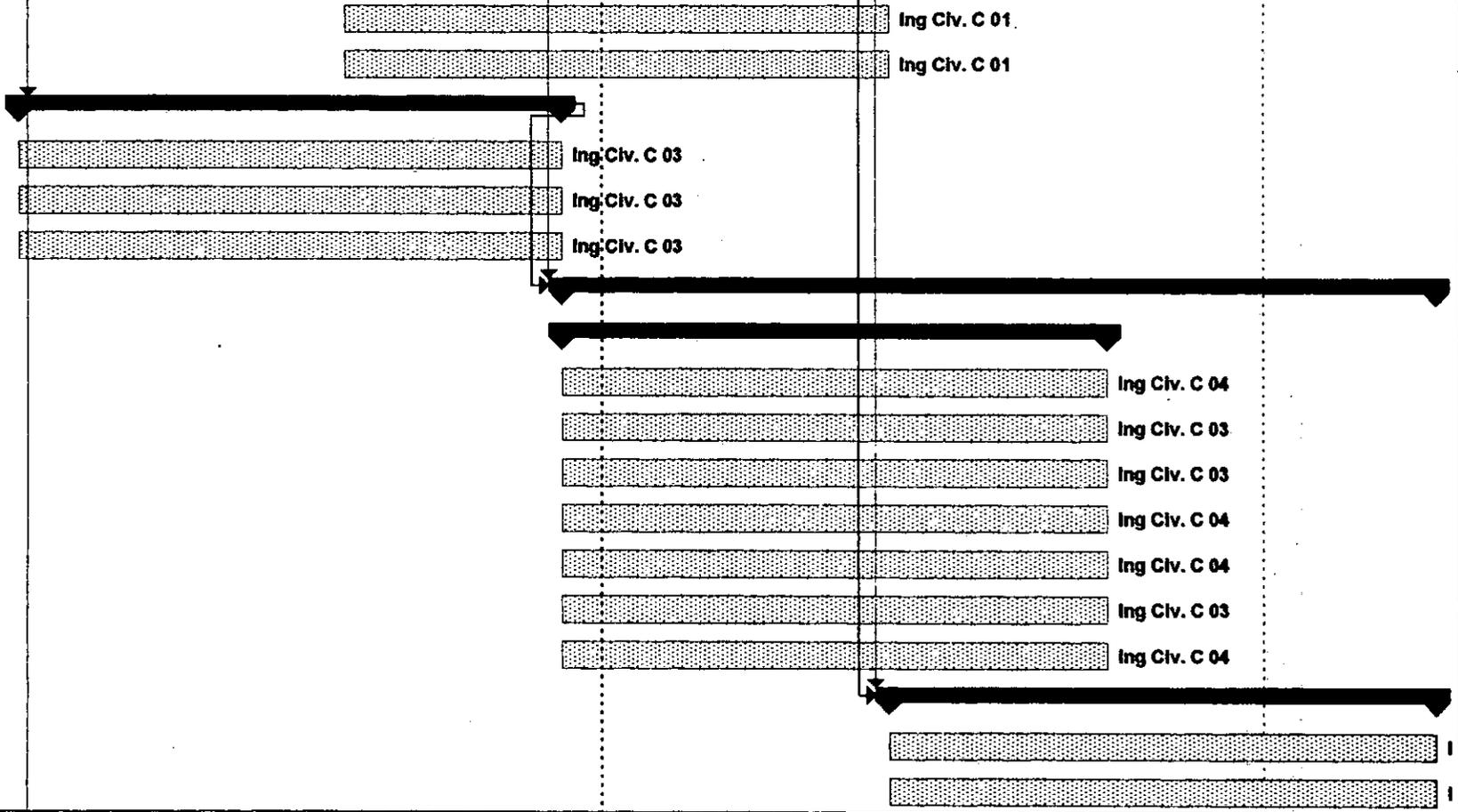
Task		Summary		Rolled Up Progress	
Progress		Rolled Up Task			
Milestone		Rolled Up Milestone			

Diagrama de Gantt
Ingenieria Civil

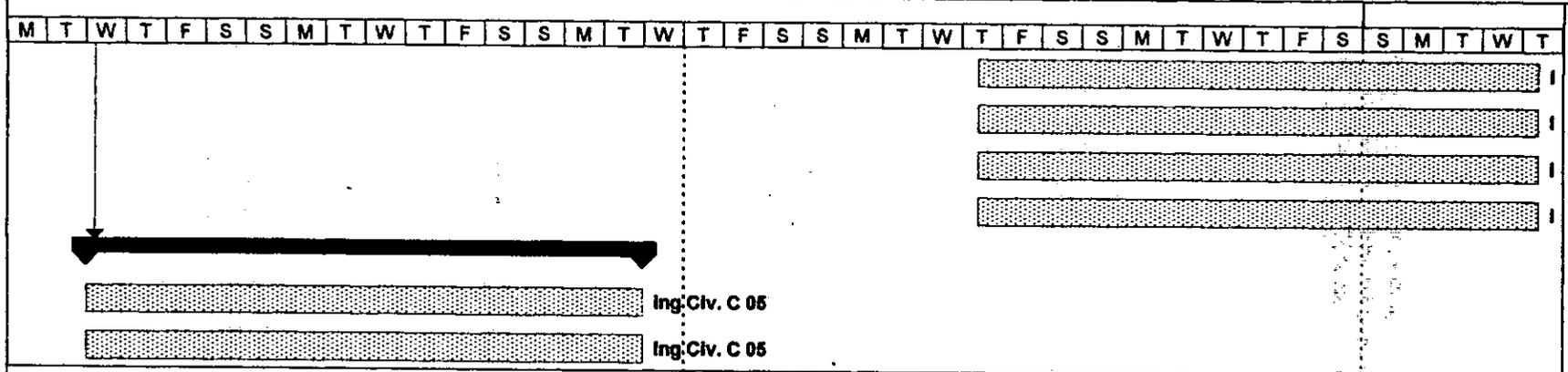
M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T F S S M T W T



Project:
Date: 14/06/01

Task		Summary		Rolled Up Progress	
Progress		Rolled Up Task			
Milestone		Rolled Up Milestone			

Diagrama de Gantt
Ingenieria Civil



Project:
Date: 14/06/01

- Task Summary
 - Progress Rolled Up Task
 - Milestone Rolled Up Milestone
- Rolled Up Progress

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería Civil**

	14/05/01	21/05/01	28/05/01	04/06/01
Ingeniería Civil	\$8,400.00	\$14,000.00	\$14,000.00	\$14,000.00
Criterios y bases de diseño	\$3,900.00	\$6,500.00	\$2,600.00	
Especificaciones generales			\$3,000.00	\$3,250.00
Topografía y nivelación			\$1,776.00	\$1,924.00
Mecánica de suelos			\$2,376.00	\$2,574.00
Pisos y pavimentos			\$1,776.00	\$1,924.00
Pintura de estructuras			\$1,776.00	\$1,924.00
Terracerías y compactaciones			\$1,776.00	\$1,924.00
Anclajes			\$2,376.00	\$2,574.00
Acero de refuerzo			\$2,376.00	\$2,574.00
Cimbra			\$1,776.00	\$1,924.00
Drenajes			\$1,800.00	\$3,000.00
Planos sanitario y pluvial			\$1,950.00	\$3,250.00
Plano de la red gral. de drenaje			\$1,950.00	\$3,250.00
Plano de alcantarillas			\$1,950.00	\$3,250.00
Planos				\$1,400.00
Cimentaciones				\$1,487.50
Fosos y cisternas				\$1,487.50
Diques y cimentaciones				\$1,137.50
Soportes de tuberías y misceláneas				\$1,137.50
Estructura de acero (planos)			\$2,400.00	\$4,000.00
Nave			\$1,950.00	\$3,250.00
Soportes			\$1,950.00	\$3,250.00
Tanques elevados			\$1,950.00	\$3,250.00
Estructura de concreto				
Construcciones (Planos)				
Subestación				
Cuarto de bombas				
Cuarto de calderas				
Cuarto de compresores				
Oficinas				
Cárcamo				
Cisterna y diques				
Bases de equipo (Planos)				
Producción				
Bombas				
Compresores				
Transformadores				
Caldera				
Tuberías				
Desarrollo del sitio			\$1,800.00	\$3,000.00
Plano de terracerías			\$1,950.00	\$3,250.00
Plano de vialidades			\$1,950.00	\$3,250.00
Total	\$12,300.00	\$20,500.00	\$57,208.00	\$77,242.00

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería Civil**

	11/06/01	18/06/01	25/06/01	02/07/01
Ingeniería Civil	\$14,000.00	\$14,000.00	\$14,000.00	\$9,100.00
Criterios y bases de diseño				
Especificaciones generales				
Topografía y nivelación				
Mecánica de suelos				
Pisos y pavimentos				
Pintura de estructuras				
Terracerías y compactaciones				
Anclajes				
Acero de refuerzo				
Cimbra				
Drenajes	\$1,200.00			
Planos sanitario y pluvial	\$1,300.00			
Plano de la red gral. de drenaje	\$1,300.00			
Plano de alcantarillas	\$1,300.00			
Planos	\$4,000.00	\$2,600.00		
Cimentaciones	\$4,250.00	\$2,762.50		
Fosos y cisternas	\$4,250.00	\$2,762.50		
Diques y cimentaciones	\$3,250.00	\$2,112.50		
Soportes de tuberías y misceláneas	\$3,250.00	\$2,112.50		
Estructura de acero (planos)	\$1,600.00			
Nave	\$1,300.00			
Soportes	\$1,300.00			
Tanques elevados	\$1,300.00			
Estructura de concreto	\$2,400.00	\$4,000.00	\$4,000.00	\$2,600.00
Construcciones (Planos)	\$1,800.00	\$3,000.00	\$1,200.00	
Subestación	\$1,950.00	\$3,250.00	\$1,300.00	
Cuarto de bombas	\$1,950.00	\$3,250.00	\$1,300.00	
Cuarto de calderas	\$1,950.00	\$3,250.00	\$1,300.00	
Cuarto de compresores	\$1,950.00	\$3,250.00	\$1,300.00	
Oficinas	\$1,950.00	\$3,250.00	\$1,300.00	
Cárcamo	\$1,950.00	\$3,250.00	\$1,300.00	
Cisterna y diques	\$1,950.00	\$3,250.00	\$1,300.00	
Bases de equipo (Planos)		\$1,050.00	\$3,000.00	\$1,950.00
Producción		\$1,137.50	\$3,250.00	\$2,112.50
Bombas		\$1,137.50	\$3,250.00	\$2,112.50
Compresores		\$1,137.50	\$3,250.00	\$2,112.50
Transformadores		\$1,487.50	\$4,250.00	\$2,762.50
Caldera		\$1,487.50	\$4,250.00	\$2,762.50
Tuberías		\$1,487.50	\$4,250.00	\$2,762.50
Desarrollo del sitio	\$1,200.00			
Plano de terracerías	\$1,300.00			
Plano de vialidades	\$1,300.00			
Total	\$65,250.00	\$65,025.00	\$53,800.00	\$28,275.00

**Flujo de Efectivo Semanal
Ingeniería Civil**

	Total
Ingeniería Civil	\$101,500.00
Criterios y bases de diseño	\$13,000.00
Especificaciones generales	\$6,250.00
Topografía y nivelación	\$3,700.00
Mecánica de suelos	\$4,950.00
Pisos y pavimentos	\$3,700.00
Pintura de estructuras	\$3,700.00
Terracerías y compactaciones	\$3,700.00
Anclajes	\$4,950.00
Acero de refuerzo	\$4,950.00
Cimbra	\$3,700.00
Drenajes	\$6,000.00
Planos sanitario y pluvial	\$6,500.00
Plano de la red gral. de drenaje	\$6,500.00
Plano de alcantarillas	\$6,500.00
Planos	\$8,000.00
Cimentaciones	\$8,500.00
Fosos y cisternas	\$8,500.00
Diques y cimentaciones	\$6,500.00
Soportes de tuberías y misceláneas	\$6,500.00
Estructura de acero (planos)	\$8,000.00
Nave	\$6,500.00
Soportes	\$6,500.00
Tanques elevados	\$6,500.00
Estructura de concreto	\$13,000.00
Construcciones (Planos)	\$6,000.00
Subestación	\$6,500.00
Cuarto de bombas	\$6,500.00
Cuarto de calderas	\$6,500.00
Cuarto de compresores	\$6,500.00
Oficinas	\$6,500.00
Cárcamo	\$6,500.00
Cisterna y diques	\$6,500.00
Bases de equipo (Planos)	\$6,000.00
Producción	\$6,500.00
Bombas	\$6,500.00
Compresores	\$6,500.00
Transformadores	\$8,500.00
Caldera	\$8,500.00
Tuberías	\$8,500.00
Desarrollo del sitio	\$6,000.00
Plano de terracerías	\$6,500.00
Plano de vialidades	\$6,500.00
Total	\$379,600.00

¿Quién hace qué?
Ingeniería Civil

ID	Resource Name	Work					
1	Ing Civ. Sn	290h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	1	Ingeniería Civil	1	290h	0h	16/05/01	05/07/01
2	Ing Civ. Jr 01	50h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	3	Especificaciones generales	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
3	Ing Civ. A 01	210h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	21	Estructura de acero (planos)	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01
	25	Estructura de concreto	1	130h	0h	13/06/01	05/07/01
4	Ing Civ. C 01	650h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	4	Topografía y nivelación	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
	6	Pisos y pavimentos	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
	7	Pintura de estructuras	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
	8	Terracerías y compactaciones	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
	11	Cimbra	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
	19	Diques y cimentaciones	1	80h	0h	07/06/01	21/06/01
	20	Soportes de tuberías y misceláneas	1	80h	0h	07/06/01	21/06/01
	35	Producción	1	80h	0h	21/06/01	05/07/01
	36	Bombas	1	80h	0h	21/06/01	05/07/01
	37	Compresores	1	80h	0h	21/06/01	05/07/01
5	Ing Civ. B 01	550h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	5	Mecánica de suelos	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
	9	Anclajes	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
	10	Acero de refuerzo	1	50h	0h	30/05/01	07/06/01
	17	Cimentaciones	1	80h	0h	07/06/01	21/06/01
	18	Fosos y sistemas	1	80h	0h	07/06/01	21/06/01
	38	Transformadores	1	80h	0h	21/06/01	05/07/01
	39	Caldera	1	80h	0h	21/06/01	05/07/01
	40	Tuberías	1	80h	0h	21/06/01	05/07/01
6	Ing Civ. B 02	160h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	12	Drenajes	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01
	26	Construcciones (Planos)	1	80h	0h	13/06/01	26/06/01
7	Ing Civ. C 02	240h					
	<i>ID</i>	<i>Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>
	13	Planos sanitario y pluvial	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01
	14	Plano de la red graf. de drenaje	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01
	15	Plano de alcantarillas	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01

¿Quién hace qué?
Ingeniería Civil

ID	Resource Name	Work					
8	Ing Civ. A 01	80h					
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>	
	2 Criterios y bases de diseño	1	80h	0h	16/05/01	29/05/01	
9	Ing Civ. A 02	80h					
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>	
	16 Planos	1	80h	0h	07/06/01	21/06/01	
10	Ing Civ. C 03	480h					
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>	
	22 Nave	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01	
	23 Soportes	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01	
	24 Tanques elevados	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01	
	28 Cuarto de bombas	1	80h	0h	13/06/01	26/06/01	
	29 Cuarto de calderas	1	80h	0h	13/06/01	26/06/01	
	32 Cárcamo	1	80h	0h	13/06/01	26/06/01	
11	Ing Civ. B 04	80h					
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>	
	41 Desarrollo del sitio	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01	
12	Ing Civ. B 03	80h					
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>	
	34 Bases de equipo (Planos)	1	80h	0h	21/06/01	05/07/01	
13	Ing Civ. C 04	320h					
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>	
	27 Subestación	1	80h	0h	13/06/01	26/06/01	
	30 Cuarto de compresores	1	80h	0h	13/06/01	26/06/01	
	31 Oficinas	1	80h	0h	13/06/01	26/06/01	
	33 Cisterna y diques	1	80h	0h	13/06/01	26/06/01	
14	Ing Civ. C 05	160h					
	<i>ID Task Name</i>	<i>Units</i>	<i>Work</i>	<i>Delay</i>	<i>Start</i>	<i>Finish</i>	
	42 Plano de terrazas	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01	
	43 Plano de vitalidades	1	80h	0h	30/05/01	12/06/01	